

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
Институт математики, физики, информатики и технологий  
Кафедра информатики, информационных технологий  
и методики обучения информатике

*На правах рукописи*

ДЗОРЕЛАШВИЛИ Анна Константиновна

# МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ИСТОРИИ ИСКУССТВ

Диссертация на соискание академической степени магистра  
Направление «44.04.01 – Педагогическое образование»  
Магистерская программа «Информационные технологии в образовании»

Допустить к защите  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
М.В. Лапенок

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_  
подпись

Научный руководитель:  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры ИИТ и МОИ  
Сардак Любовь Владимировна

\_\_\_\_\_

Екатеринбург 2019

## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>9</b>
1.1. КОМПЬЮТЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАК СОВРЕМЕННОЕ СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ДИДАКТИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ .....	9
1.2. ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОТБОРА ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА.....	18
1.3. СТРУКТУРИРОВАНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА ПО «ИСТОРИИ ИСКУССТВ».....	35
ВЫВОДЫ ПО МАТЕРИАЛАМ ГЛАВЫ 1 .....	41
<b>ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ИСТОРИИ ИСКУССТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОГО СПРАВОЧНИКА.....</b>	<b>43</b>
2.1. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНОГО СПРАВОЧНИКА.....	52
2.2. МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО СПРАВОЧНИКА В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ ИСКУССТВ».....	55
2.3. ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ПОИСКОВОЙ РАБОТЫ.....	69
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>74</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>75</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>89</b>

## Введение

**Актуальность исследования.** Современный мир включает в себя огромное количество технологий, без которых уже достаточно сложно представить нашу жизнь. Каждый день мы получаем информацию через зрительное восприятие действительности. Через различные изображения в нашей голове выстраиваются образы объектов и после чего формируется целая система понятий, знаний и представлений о мире. Постоянно меняющаяся среда современности, бесконечно заменяющаяся изображениями, которые подготовлены в виде образов нашим сознанием, представляет собой мультимедийную сферу, состоящую из звуковой информации, различного видеоряда, анимированной компьютерной графики и средств сети Интернет [31].

Благодаря новым средствам взаимодействия между людьми - социальным сетям, человеческая коммуникация все больше переходит в стадию потребления графической информации как продуктов. В связи с этим перед художественной деятельностью стоит задача соединить отошедшие друг от друга уровни реальности и обозначить рамки подлинного искусства, формировавшегося многими веками, в огромном потоке графической информации, выраженной в самых различных визуальных форматах [17]. Язык современного искусства использует одинаковые или близкие по своей форме приёмы и средства и в итоге оказывается гораздо более привлекательным для молодого поколения [56].

Необходимость в качественном отборе информации среди огромного пространства сети Интернет является важной частью в подготовке материала для дисциплины «История искусств». Однако, актуальность исследования подтверждается целями освоения дисциплины во многих рабочих программах по предмету. Главным аспектом в преподавании истории искусств является наглядное представление информации, которое предполагает использование средств информационных технологий.

Из вышеперечисленного следует, что существует необходимость в построении методики использования визуальных образов в совокупности с современными информационными технологиями.

Проведенный анализ позволяет выделить ряд противоречий:

- *на научно-педагогическом уровне* – между необходимостью реализации дидактического принципа наглядности и недостаточной развитостью современных средств компьютерной визуализации в преподавании истории искусств;
- *на научно-методическом уровне* – между дидактическими возможностями современных средств компьютерной визуализации в учебном процессе и недостаточно развитой методикой их применения.

Необходимость разрешения перечисленных противоречий обуславливает актуальность данного исследования, а также его **проблему**: каким образом использовать современные средства компьютерной визуализации в учебном процессе по «Истории искусств»? В рамках указанной проблемы нами определена **тема исследования**: «Методика применения компьютерной визуализации в преподавании истории искусств»

**Объект исследования**: компьютерная визуализация в учебном процессе.

**Предмет исследования**: методика применения компьютерной визуализации в преподавании истории искусств.

**Цель исследования**: разработать методику применения компьютерной визуализации для дисциплины «История искусств» и обосновать ее результативность.

При достижении поставленной цели мы руководствовались следующей **гипотезой**: реализация использования компьютерной визуализации в обучении истории искусств будет возможна, если разработанная методика будет:

- основана на принципах отбора и создания содержания (научность, качество, полнота, оптимальность, эргономичность, доступность, соответствие);
- содержать этапы формирования визуального контента;
- включать интерактивный справочник с определениями и классификацией и наглядными примерами визуальных объектов;
- содержать предметно-ориентированные примеры визуальных объектов, структурированные по темам «Истории искусств».

На основании цели исследования и рабочей гипотезы были сформулированы следующие **задачи исследования**:

1. Произвести анализ информационных источников по вопросам наглядности, компьютерной визуализации, визуализации объектов и материал относящийся к использованию средств визуализации в преподавании, а также уточнить терминологический аппарат.
2. Изучить и описать принципы отбора и формирования объектов компьютерной визуализации.
3. Разработать и описать методику применения компьютерной визуализации, включающую в себя принципы отбора и создания содержания, этапы формирования визуального контента и интерактивный справочник.
4. Разработать несколько примеров с использованием средств визуализации в соответствии с тематическим планированием дисциплины «История искусств».
5. Провести опытно-поисковую работу по проверке результативности использования интерактивного справочника.

**Теоретико-методологическую основу** исследования составили работы:

- по терминологическому аппарату (Э.Г. Азимов, А.Н. Щукин);
- по исследованию наглядности и её функциях в обучении (А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало, Ы. Балкыбекова, Н.К. Омаров, Г.А. Рысбаева, В.Ю. Давы-

дова, А.В. Захарова-Соловьева, Д.Д. Жажева, Л.С. Соколова, А.Б. Соломоник);

- по исследованию компьютерной визуализации и применению в образовательном процессе (И.В. Баландина, В.И. Авербух, О.П. Касимова);
- по исследованию визуальных коммуникаций и визуального контента (А.К. Чухланцева, Л.В. Сардак, Д. Вюббен, В.Э. Шевченко).
- по обработке результатов педагогического исследования (Б.Е. Стариченко [85]).

#### **Методы исследования:**

*теоретические методы:* анализ научных работ по проблеме исследования; анализ осуществление поиска ресурсов сети Интернет, решающих проблему исследования; анализ календарно-тематических планирований, рабочих программ, методических материалов; осуществление педагогического моделирования.

*экспериментальные методы:* проведение опроса преподавателей по истечении срока использования интерактивного справочника и анализ мнения экспертов.

**Этапы проведения исследования:** ознакомление экспертов с методикой применения компьютерной визуализации, включенной в интерактивный справочник; анализ экспертного мнения; определение результатов экспертной оценки и составление вывода.

**База исследования:** Исследование проводилось на базе Уральского государственного педагогического университета.

**Обоснованность и достоверность результатов исследования** и сделанных на их основе выводов обеспечивается экспертной оценкой, полученной после использования интерактивного справочника.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

1. В отличие от работы Гавриловой Т.А., Кудрявцева Д.В., Лещевой И.А., Павлова Я.Ю [20], в которой представлен метод классификации

визуальных моделей на основе некоторого набора вопросов, в настоящем исследовании рассматривается возможность классифицировать визуальные объекты исходя из их наглядных свойств и особенностей.

2. Разработана методика, применение которой обеспечивает формирование навыков использования принципов формирования и отбора визуального контента, на основе которых осуществляется дальнейшее создание учебных материалов.

3. Приведены используемые решения для формирования визуального контента и примеры на базе тем дисциплины «История искусств».

4. Опытным путем подтверждена результативность применения предложенной методики, благодаря экспертному оцениванию компонентов разработанного интерактивного справочника и методики.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в следующем:

1. Определены понятия:

*Компьютерная визуализация* – это способ представления информации с использованием компьютерных технологий, включающих в себя комплекс различных средств, позволяющих быстро и легко визуализировать необходимый материал.

*Визуальный контент* – это совокупность визуальных объектов, которые обладают наглядностью, интерактивностью и способствуют простому запоминанию сложных структур и систем.

2. Предложен интерактивный справочник, содержащий схему этапов, благодаря которой преподаватели смогут ознакомиться с определениями визуальных объектов, наглядными примерами и осуществлять рациональный поиск, а также создание качественного визуального контента, используя средства компьютерной визуализации.

3. Выделены и обоснованы принципы отбора и формирования визуального контента, благодаря которым поиск и создания материала для преподавателя станет основой в подготовке к занятиям.

4. Обоснованы критерии результативности использования методики, использующиеся при анализе экспертных оценок.

**Практическая значимость** исследования состоит в том, что теоретические результаты доведены до уровня практического применения. Разработаны:

- Интерактивный справочник, содержащий библиотеку всех определений визуальных объектов, принципы отбора и формирования визуального контента, схему этапов по использованию разработанного методического пособия, библиотеку с необходимой дополнительной литературой и обратную связь.
- Многочисленные примеры визуальных объектов, их различные виды классификаций.
- Методические рекомендации для преподавателей по созданию визуального контента используя средства компьютерной визуализации.

**Апробация и внедрение** основных идей и результатов исследования осуществлялась на территории Уральского государственного педагогического университета.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 90 страницах, состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка, включающего 105 источников, приложений.



# **Глава 1. Теоретические основы проектирования и применения средств визуализации в учебном процессе**

## **1.1. Компьютерная визуализация как современное средство реализации дидактического принципа наглядности**

Задолго до существования терминов «наглядность» и «визуализация» люди использовали наскальные рисунки, чтобы изобразить животных, которые могли бы принести им удачу на охоте. Со временем эти рисунки стали нести в себе более глубокий смысл, в последствии перерастая в полноценные иллюстрации. Однако рождение самой мысли о создании изображения для того, чтобы запомнить информацию является первоначальным шагом к формированию понимания наглядности через образность простейших рисунков. Когда ещё не существовало ни письменности, ни самой школы, философы искали способ, как облегчить восприятие информации и улучшить её запоминаемость у учеников. В древнейших школах таких стран как Китай, Рим, Египет, Греция наглядность была широко распространена. На Руси так же применяли наглядные пособия, облегчающие обучение школьников [28].

Идея наглядности всегда представляла интерес в истории педагогики. Описывая принцип наглядности, Я.А. Коменский считал необходимость использования всех имеющихся органов чувств человека главным компонентом в восприятии изучаемых предметов. Формулировка и описание принципа наглядности были им определены следующим образом: «Если мы желаем привить учащимся истинное и прочное знание вещей, вообще нужно обучать всему через личное наблюдение и чувственное доказательство. Кто сам однажды внимательно наблюдал анатомию человеческого тела, тот поймет и запомнит всё вернее, чем, если он прочитает обширнейшие объяснения, не видав всего этого своими глазами. Отсюда известное выражение: наблюдение собственными глазами заменяет собой доказательство» [48]. На протяже-

нии всей своей жизни человек получает информацию используя такой орган чувств как зрение. Никулина Г.В., Фомичева Л.В., Замашнюк Е.В, Никулина И.Н., Быкова Е.Б. в своей работе на тему зрительного восприятия дают характеристику основным зрительным функциям и отмечают, что через зрительный канал поступает 80-90% всей информации и она чрезвычайно важна в связи с осуществлением человеком различных видов деятельности **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**. Принцип наглядности непрерывно связан со зрительным восприятием, которое является основой для воспроизведения информации в сознании каждого человека.

Большое количество научных работ затрагивают тему наглядности, её роли и места в образовательном процессе. Во многих из них наглядность рассматривается как образ в памяти человека, который формируется из представленной ему информации, помогая усваивать её более осмысленно и с большим интересом [11,29]. В своей статье А.Б. Соломоник [84] пишет о том, что наглядность выражается в способности воспринимать информацию не только при помощи органов зрения, но и с использованием различных других органов чувств, таких как слух, обоняние, вкусовые и тактильные ощущения. Наглядность в понимании автора является свойством описания изучаемого объекта, который позволяет нам отразить его существование и характеристики. Исходя из этого определения А.Б. Соломоник формирует несколько постулатов, а именно:

1. Восприятие наглядности как способность представить информацию как можно нагляднее вне зависимости от характеристик объекта.
2. Наглядность закрепляется в нашем представлении после того как мы удостоверились в существовании объекта и его характеристик.
3. Использование прямой наглядности (когда непосредственно видим объект и воспринимаем его характеристики) и знаковой наглядности (когда видим объекты различной сложности и абстракции).

О том, что понятие наглядности связывают не с самими предметами, а с их моделями, а наглядность модели в свою очередь относительна, говорится в работе, представленной Л.С. Соколовой [82]. Автор обращает внимание на то, что наглядность зависит как от свойств самой модели, так и от личных особенностей познающего человека. Рассуждая на тему правильного использования средств наглядности на уроках русского языка Жажева Д.Д. [32] в своей статье описывает принцип наглядности как основное положение дидактики, которое определяет направление работы с материалом и предусматривает его обязательное использование в учебном процессе.

Определений термина «наглядность» достаточно много и, сохраняя их общую мысль, можно сказать, что в образовательном процессе наглядность является средством представления различного рода информации для преподавателей любых направлений и в то же время способом отображения визуального образа в памяти учеников, с последующим пониманием сущности объектов. Значение наглядности в обучении велико, так как наглядные средства эффективно способствуют развитию мыслительной деятельности человека. Наглядность не только способствует улучшению усвоения знаний учащимися, но и пониманию основных связей науки с жизнью. При знакомстве учащимися со сложными химическими, физическими и биологическими процессами, то им становится довольно трудно воспринять информацию без представления того как выглядит сам объект и как он взаимодействует с окружающим миром. С использованием наглядных средств учащиеся могут подробно изучить каждую деталь описываемого преподавателем объекта, тем самым самостоятельно проанализировать и установить связь между теоретической характеристикой объекта и применением его свойств на практике. Сочетание наглядных средств с речью и практической деятельностью обладают высокой эффективностью запоминания информации.

А.В. Захарова-Соловьева, говоря о наглядности, рассказывает о следующих её функциях:

1. Помогает представить объект и его характеристики.
2. Помогает привлечь внимание к объекту, благодаря анализаторам восприятия ощущения и представления.
3. Формирует визуальную и слуховую культуру.
4. Предоставляет преподавателю сведения о понимании описываемого объекта учениками [36].

В статье «Наглядность и её функции в обучении» Усольцев А.П. и Шамало Т.Н. [93] представляют две основные функции наглядности с подробным описанием. Первой функцией является то, что наглядность должна служить средством формирования компонентов мыслительной деятельности в форме образов. В процессе обучения важно не только создание самого образа, но и умение оперировать ими, т.е. производить обобщение, сравнение, преобразование и др. Второй функцией наглядности авторы выделяют её использование как средство активизации мыслительной деятельности учащихся при восприятии и обработке информации. В конечном итоге первая функция создает условия для процесса познания, а вторая обеспечивает продуктивность этого процесса.

Многолетнее изучение дидактического принципа наглядности и методик его применения в образовательном процессе дало начало углубленному и проанализированному наглядному представлению информации – визуализации. Если наглядность даёт нам при помощи зрительных каналов отображать информацию в сознании, тем самым предоставляя эффективное запоминание, то визуализация является средством для создания информационного потока пригодного для последующего наглядного изучения.

В науке понятие визуализация имеет большое количество значений. Для того, чтобы определить сущность данного термина, рассмотрим различные определения и выделим контексты его применения. Наиболее общее определение описано в словаре методических терминов и понятий под редакцией А.Н. Щукина и Э.Г. Азимова [7]. В их понимании визуализация яв-

ляется представлением процесса или явления в удобной для зрительного восприятия форме. В.М. Маслов, рассуждая об определении и направлении развитии визуализации представляет её как деятельность по созданию визуальных, наглядных, чувственных средств, которые дополняют и обогащают средства решения научно-технических задач, изложения материала. При использовании наглядных или визуальных средств человек обращается не только к глазам, но и к целой комбинации чувств, что позволяет эффективно запомнить материал при помощи эмоционального воздействия [57]. Р. Арнхейм[6] на примерах доказывает тот факт, что визуальная модель содержит больше чем регистрирует наш глаз. В процессе визуального изучения предметов человек формирует свой образ в зрительной области головного мозга и этот процесс ощущается как свойства воспринимаемых объектов. Однако, для того, чтобы составить полный комплект характеристик объекта человеку необходимо сравнить своё внутреннее ощущение объекта с тем, что он непосредственно видит. Из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод о том, что визуализация, рассматриваемая как представление моделей, существовала ещё до появления вычислительной техники.

Понятие визуализации начало постепенно меняться с появлением первых электронных вычислительных машин (ЭВМ). Первое поколение ЭВМ требовали от человека высочайшей квалификации, владение не только профильными навыками, но и знания в области электроники. Тогда ещё не существовало специального устройства, которое могло бы человеку вывести листок бумаги со всей необходимой информацией как это происходит сейчас. В то время машины занимали огромные помещения, с которыми работали группы людей, используя перфокарты в качестве первоначального источника информации. Уже начиная со второго поколения ЭВМ в архитектуре пользовательского компьютера основным элементом взаимодействия человека с компьютером стал монитор. На этом этапе становления ЭВМ под визуализацией понимали вывод символов или цифр на экран дисплея.

В начале 80-х годов в барнаульском вычислительном центре проводился эксперимент по внедрению ЭВМ в процесс обучения. В результате выяснилось, что из-за отсутствия методических материалов, программ и учебников образовательный процесс был тяжелым трудом как для преподавателей, так и для учеников. Однако интерес к информационным технологиям был сильнее и в последствии учащиеся, под руководством педагогов, создали библиотеку с программами по различным предметам, тем самым сформировали представление о банке данных. Но из-за трудоемкости процесса изучения технических тонкостей и отсутствия разработанных методик, алгоритмов и подходов эффективность использования компьютера ставилась под сомнение[94]. Несмотря на это каждое последующее поколение ЭВМ открывало в образовании всё новые способы взаимодействия человека и компьютера. Современная компьютерная техника стала не только меньше, быстрее и надежнее, но и дешевле, что сделало возможным использование в школе.

Вместе со стремительным введением технических средств в образовательный процесс, возникает потребность в анализе и осмыслении, дидактического принципа наглядности обучения. С появлением информационно-коммуникационных технологий представление о наглядности трансформируется и перерастает в совершенно другой вид. «Её можно назвать компьютерной визуализацией, под которой понимается: наглядное представление на экране ЭВМ объекта, явления, процесса, его составных частей или их моделей, при необходимости – во всевозможных ракурсах, в деталях, с возможностью демонстрации внутренних взаимосвязей составных частей, в развитии, во временном и пространственном движении» [10].

В своей работе В.Л. Авербух описывает компьютерную визуализацию как методику перевода представлений об объектах в геометрические образы, что дает возможность наблюдать результаты компьютерного моделирования. Автор выделяет три подобласти компьютерной визуализации: научная визуализация, визуализация программного обеспечения и информационная визуа-

лизация. Научной визуализацией является та, где результатом взаимодействия человека со средствами компьютерной графики являются данные об объектах, явлениях и процессах, представленных в виде модели. Визуализация программного обеспечения это совокупность методик использования графических пакетов человеком, применяемых для лучшего понимания определений и эффективного использования программного обеспечения, а также для спецификации и представления программных объектов в процессе создания программ. Информационная визуализация представляется в виде визуального описания абстрактной информации, получаемой в результате сбора и обработки данных различного типа и назначения [3].

При использовании визуальных учебных материалов у учащихся формируется понятие объекта не только при помощи наглядных образов, но и дополняется словесной или символьной информацией. Визуальное мышление в совокупности с понятийным позволяют подробно раскрывать изучаемые понятия, процессы или явления. В то время как визуальные образы помогают нам структурировать и дополнять образы, то словесно-логическое мышление дает более точное и обобщенное отражение действительности. Визуализация учебной информации позволяет не только активизировать познавательную деятельность учащихся, но и помогает формировать визуальное мышление и зрительное восприятие, способствует лучшей передаче знаний, распознавания образов и повышения визуальной грамотности [13].

Принцип наглядности приобретает абсолютно новое качество, благодаря использованию информационных технологий. Компьютер в настоящее время является источником новой учебной информации, средством для создания методических и учебных материалов, позволяет наглядно представлять любого рода информацию, помогая учащимся в анализе поступающей информации и её эффективном запоминании. Рассматривая вопросы необходимости использования новых информационных технологий в филологическом образовании О.П. Касимова пишет о том, что чтение научной и худо-

жественной литературы у учащихся сейчас редкость из-за многочисленной информации в Интернет-среде, окружающей современного человека. В связи с растущим потоком материала образуется клиповое мышление, которое способствует ограничению объема перерабатываемых данных. Автор, используя средства компьютерной визуализации, утверждает, что они позволяют повысить эффективность обучения древним языкам. Благодаря последовательной смене слайдов презентации учащимся легче выстроить цепочку отношений между разными фактами, используя её наглядность и интерактивность. Как показала практика автора, при показе презентации, учащиеся активно реагируют в основном на визуальную составляющую, которая несет в себе лишь часть всего представляемого на лекции материала. Необходимо учитывать, что при подготовке к такому занятию, необходимо продумывать заранее методы, для привлечения и удержания внимания к устной части лекционного занятия [47].

В статье А.С. Филимонова [94], проводится анализ использования программных и технических средств ИКТ в процессе изучения физики. Автор говорит о том, что компьютерная визуализация помогает учащимся представить физические явления и процессы, проанализировать и сделать определенные выводы. Также метод визуализации актуален при проведении физических экспериментов.

Создание активной атмосферы среди учащихся является важной задачей преподавателя на любом уроке. Вместе с поиском новых эффективных методов обучения и методических материалов, возникла необходимость вовлечения компьютера в массовое образование. Зарубежные и отечественные ученые, анализируя возможности использования средств ИКТ в учебном процессе, сделали вывод о том, что они позволяют повысить эффективность образовательного процесса на 20-30%. Применение средств визуализации в среде обучения качественно изменяют процесс обучения, делая из учащегося активного участника всего процесса познания. Задачу преподавателя упро-



щает также использование средств мультимедиа в плане эффективности процесса обучения[71].

Возможности компьютерной визуализации представляют М.А. Урбан и С.И. Сергеев [79] в своем исследовании конструирования интерактивной динамической визуализации в математическом образовании. Используя несколько примеров математических задач, выявляются связи между различными объектами. На основе дидактического анализа проблемы создается математический апплет для решения поставленной задачи. Основным моментом является то, что реализация визуальных элементов успешна, только при использовании компьютерных технологий. Приведенные в качестве примера три апплета показывают, что с помощью визуализации можно повысить качество понимания абстрактных математических понятий за счет наглядности характеристик, связей и отношений. Апплет для старших классов школы помогает сформировать понятие производной как функции, для средних классов школы отображает визуализацию процесса движения физического объекта, апплет для начального курса математики является компьютерным аналогом абака. После создания динамических визуальных моделей было произведено их сравнение с дидактическими возможностями традиционных средств обучения. В связи с этим были обнаружены несколько важных факторов, влияющих на дидактическую эффективность компьютерной визуализации. К таковым авторы отнесли следующие:

1. Методическая идея, которая формулируется на основе анализа проблемы, для решения которой создается визуализация, должна быть направлена на быстрое и полное запоминание учащимися изучаемых понятий;
2. Создание вспомогательных наглядных элементов и визуальных форм, которые помогут выявить особенности связей между объектами; при этом характеристики элементов конструируются на основе проведенного анализа с учетом возможностей среды разработки;

3. Создание возможностей, позволяющих учащимся самостоятельно совершать анализ и конструирования новых, нетривиальных дидактических заданий, позволяющих ученику исследовать изучаемое понятие в условиях самостоятельного поиска и учебного экспериментирования.

В учебной практике компьютерные инструменты могут выступать как в качестве дополнительных средств обучения, визуализирующих отдельные элементы знаний, так и в качестве доминантных, существенно влияющих на все остальные компоненты методической системы. В любом случае у преподавателя появляется возможность конструирования принципиально новых, часто нетривиальных, дидактических заданий с использованием компьютерной визуализации.

Использование наглядных средств в современном образовательном процессе не должно сводиться к простому иллюстрированию с целью сделать учебный курс более доступным и легким для усвоения, а становиться органичной частью познавательной деятельности учащегося, средством формирования и развития не только наглядно-образного, но и абстрактно-логического мышления. Поэтому для усиления познавательных способностей, учащихся следует применять не просто электронную наглядность, которая предполагает пассивное восприятие информации или простое управление ходом ее демонстрации, но когнитивную визуализацию учебной информации, то есть сделать визуализацию интерактивной.

*Таким образом,* реализация дидактического принципа наглядности требует использование современных средств компьютерной визуализации, исходя из выделенных возможностей.

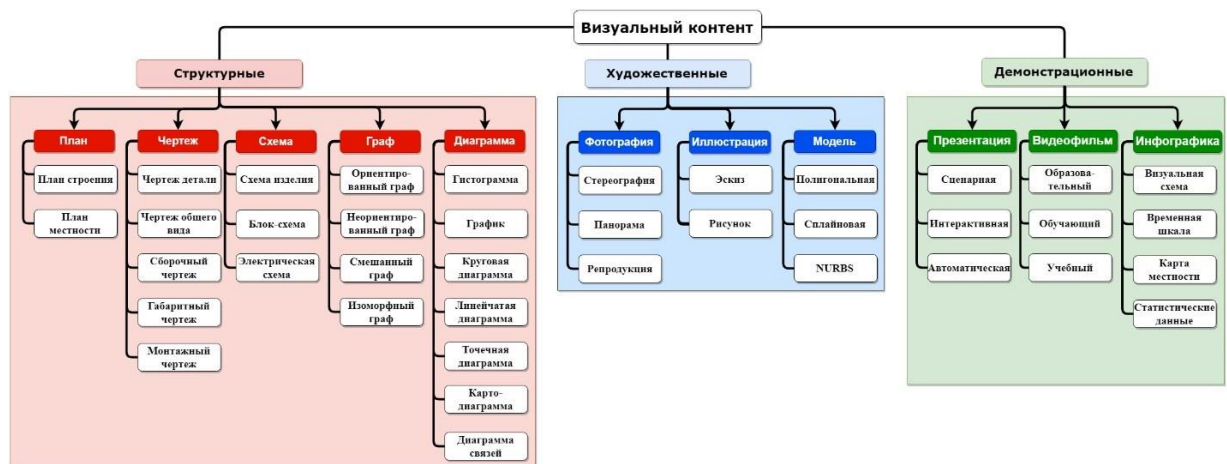
## **1.2. Принципы формирования и отбора визуального контента**

Визуальным контентом принято называть, любую графическую информацию, зачастую использующую подписи. К графической информации

относятся такие объекты как фотографии, графики, иллюстрации и многое другое. Термин контент (англ. content – содержание) в переводе с английского языка означает какое-либо содержание. Оно, как мы знаем, может быть самым различным, представлять собой видеоматериал, текстовую информацию, звуковые файлы. Д. Вюббен [19] приводит в своей книге большое количество примеров различного вида контента, начиная от постов в блогах и подкастов и заканчивая онлайн-журналами и техническими описаниями. Представление автора о контенте является в данном случае в целях продажи услуги, либо предмета. Действительно, что в большинстве случаев работа над качественным контентом, необходима для привлечения большей аудитории. Однако время меняется и контент перестает быть только коммерческой составляющей. Теперь само понятие контента расширяется и распространяется в другие не менее важные области, такие как образование. Ведь все, что преподаватель наглядно демонстрирует в ходе урока, используя технические средства, считается содержательной областью, т.е. контентом.

В.Э. Шевченко [104] отмечает, что визуализация информации является по уровню более высоким среди остальных способов визуализации. Этот способ повышает не только наглядность изучаемого материала, но и понимание, глубокое осмысление темы. Модифицированная таким образом информация может иллюстративно доносить важные аспекты до учащихся, а также сравнивать данные между собой, анализ чего приводит к лучшему дальнейшему запоминанию и воспроизведению материала. Рассматривая визуальный контент, основой в котором являются графические элементы, следует отметить, что в образовательном процессе этот пункт является самым важным при подготовке преподавателя к составлению учебного материала для определенной темы изучаемой дисциплины. Как отмечается в работе Д.В. Подобиной [70], визуализация контента позволяет преобразовать большой поток информации в наглядной и понятной форме, так как графически объекты зачастую привлекают наибольшее внимание чем текстовая информация.

Для того, чтобы правильно подбирать визуальный контент, необходимо определить принципы формирования, а также принципы отбора визуального контента. Прежде чем приступить к выделению принципов, следует проанализировать как графические объекты, так и свойства, которыми они обладают. Ознакомимся с графическими объектами, относящимися к визуальному контенту.



**Рисунок 1. Подгруппы визуального контента его виды и подвиды.**

Весь визуальный контент можно разделить на три подгруппы по некоторым общим признакам, которые присущи каждому объекту в отдельности:

1. *Структурный.* Визуальные объекты этой группы представляют собой их внутреннее устройство, содержащее дополнительно описание элементов. К этому классу относятся такие виды как план, чертеж, схема, граф и диаграмма. Именно эти объекты демонстрируют довольно сложные системы, которые должны быть в свою очередь прокомментированы.
2. *Художественный.* Здесь присутствуют объекты, полученные путем использования технических и/или программных средств. Это одиночные визуальные объекты, как правило имеющие подпись об авторе и времени создания работы.
3. *Демонстрационный.* Элементы этой группы отражают какой-либо замысел, сюжет, сценарий либо некую последовательность.

Визуальные объекты здесь являются составными, так как представляют собой совокупность отдельных визуальных объектов. Презентация, видеофильм и инфографика могут быть собраны из различного рода графического материала, что и делает их составными.

Разберем основные виды визуальных объектов, которые используются для создания наглядного материала, а также их подвиды, которые являются узконаправленными в различных областях наук. К *структурным визуальным объектам* относятся следующие элементы:

1. План – чертеж, изображающий какое-либо сооружение или местность в крупном масштабе.
  - План строения – представляет собой изображение внутренней планировки комплекса с дополняющими его пояснениями в виде короткого текста, знаков, символов и других обозначений.
  - План местности – уменьшенное изображение карты местности в определенном масштабе с использованием условных обозначений. Другое название такого плана – топографическая карта. Такие карты бывают крупномасштабные, среднемасштабные и мелкомасштабные в зависимости от масштаба [45].
2. Чертеж – графическое изображение, выполненное в определенном масштабе с указанием размеров. Перед созданием деталей, различных изделий и их частей, а также фрагментов архитектурных строений, производятся расчеты и дальнейшее проектирование объектов на основании их развернутого чертежа.
  - Чертеж детали – документ, который содержит изображение детали и данные, необходимые для того, чтобы ее изготовить и провести контроль.

- Сборочный чертеж – изображение процесса сборки элемента, включает в себя столько изображений сколько необходимо для того, чтобы был ясен процесс ее изготовления.
- Чертеж общего вида – документ, отображающий детали изготавливаемого изделия, их взаимодействие и описывающий принцип работы изделия.
- Габаритный чертеж – чертеж, состоящий из упрощенного контурного изображения с указанием необходимых размеров.
- Монтажный чертеж – чертеж, который содержит упрощенное контурное изображение, с указанными данными, необходимыми для его установки [76].

3. Схема – графический документ, на котором показаны составные части некоторой системы и связи между ними, при помощи условных обозначений. В схеме описываются объекты, рассматриваемой системы, процессы, происходящие между ними. Такое изображение содержит в себе множество графических обозначений и дополнительных таблиц с названиями изображаемых объектов [48].

- Схема изделия – отображает составные части изделия и связи между ними, используя условные обозначения [25].
- Блок-схема – схема, которая представлена графически, на которой показаны этапы процессов или алгоритмов. Блок-схемы состоят из геометрических фигур разного типа, которые связаны между собой линиями, указывающими направление. От того, какой алгоритм рассматривается, зависит то как будет выглядеть блок-схема. Алгоритмы делятся на несколько видов. Линейный алгоритм, алгоритм с ветвлением, циклический алгоритм и комбинированный алгоритм [77].
- Электрическая схема – представляет собой систему, состоящую из взаимосвязей между электрическими элементами и

процессами. Изображенные объекты, несут схематический характер и не отображаются как реальные элементы [18].

4. Граф – графический объект, состоящий из множества вершин и ребер. Вершины графа имеют форму окружностей или точек и всегда подписываются, а ребра представляют собой линии с направлением или без. Графы подразделяются в свою очередь на несколько видов:

- Ориентированный граф – граф, в котором у ребер назначено направление от одной вершины к другой.
- Неориентированный граф – граф, в котором у ребер нет направления от одной вершине к другой.
- Смешанный граф – граф, в котором некоторые ребра являются ориентированными, а другие – неориентированными.
- Изоморфный граф – два графа являются изоморфными если любые две вершины одного графа соединены тогда, когда соответствующие вершины соединены и в другом графе [22].

5. Диаграмма – графическое представление данных в виде отрезков или геометрических фигур для оценки соотношения различных величин. При помощи этого объекта предоставляется возможным визуально отобразить табличные данные. Существуют различные типы диаграмм.

- Гистограмма – отображение данных при помощи вертикальных столбцов одинаковой ширины.
- График – представляет собой кривую, состоящую из множества точек определенной выборки.
- Круговая диаграмма – данные отображаются в виде секторов и в целом представляют замкнутый круг.
- Линейчатая диаграмма – показывает соотношение данных и их значения, представляя собой горизонтальные столбцы.

- Точечная диаграмма – показывает связь между числовыми значениями в виде точек.
- Картодиаграмма – данные соотносятся с местоположением на географической карте, при этом выделяются штриховкой [55].
- Диаграмма связей – диаграмма в которой выявляются логические связи между основной идеей или проблемой. В эту категорию можно отнести как интеллект-карты, довольно известные своей наглядностью и эффективностью в запоминании информации, так и ER диаграммы, а также UML-диаграммы, которые в свою очередь тоже отражают логические связи между различными объектами [51].

Следующая рассматриваемая группа визуальных объектов – *художественные визуальные объекты*. Такой объемный раздел как фотосъемку можно разделить на различные результаты, получающиеся в результате.

1. Фотография – конечное изображение, полученное в результате фотографического процесса. Фотография является отображением реального мира в определенный момент времени [49]. К вариантам фотосъемки можно также отнести репродукцию, стереографию и панораму, так как все эти графические объекты берут свое начало с фотографического процесса.

- Стереография – это использование двух или более снимков, которые подвергаются цифровой обработке, для достижения реалистичного объемного изображения. Для их просмотра требуются специальные очки, так как создается такая фотография с разных ракурсов, на котором присутствует один и тот же объект. Этот эффект называется стереопарой. Существуют три вида стереопар: анаглиф, чересстрочные стереопары и цельные стереопары. Отличаются они между собой эффектами цветового наложения фотоснимков (анаглиф), либо



раздельной, вертикальной или горизонтальной компоновкой (чересстрочные и цельные стереопары) [98].

- Репродукция – воссоздание предметов изобразительного искусства при помощи фотографического процесса. Для получения качественного результата, необходимо учитывать уровень освещения и владеть знаниями фотографии [61].
- Панорама – является снимком, который показывает окружение камеры в одном изображении, анимации или видеофильме. Панорама позволяет рассмотреть большую часть необходимого окружающего пространства [59].

2. Иллюстрация – дополнение к текстовой информации чаще всего в виде рисунков [98]. Использование данного объекта чаще всего сводится к созданию общей атмосферы или передаче образов персонажей литературных произведений или показу разных акцентов в научной литературе.

- Эскиз –представляет собой набросок основных деталей изображаемого объекта.
- Рисунок – векторное или растровое изображение, имеющее авторскую подпись и дату создания работы, которое дополняет содержание текста.

3. Модель – изображение в цифровом формате, отображающее любой объект. Для создания такой модели используется специальное программное обеспечение. 3D моделирование используется во многих сферах, начиная от создания мелких деталей различных механизмов и пуговицы на одежде персонажа в компьютерных видеоиграх, заканчивая полномасштабными проектами в промышленности, индустрии развлечений и медицине [37]. Существует полигональное и сплайновое моделирование. В зависимости от того, какие результа-

ты необходимы в результате, определяется при помощи какой структуры будет создана модель.

- Полигональное моделирование – представляет собой множество полигонов, т.е. многоугольников, имеющих свою текстуру и цвет.
- Сплайновое моделирование – в данном случае модель создается при помощи сплайнов, которые представляют собой трехмерные кривые линии, задающиеся с помощью набора контрольных точек.
- NURBS моделирование – такие модели не имеют острых углов как в полигональном моделировании и содержат в себе неоднородные рациональные В-сплайны [42].

К третьей группе, демонстрационных визуальных объектов, относятся такие объекты, которые содержат в себе как правило несколько различных одиночных элементов из таких групп как структурные или художественные визуальные объекты. Ниже перечислены *демонстрационные визуальные объекты* и их разновидности.

1. Инфографика – изображение или видеоматериал, содержательная часть которого несет в себе информацию, представленную в графическом виде и дополненную различными фактами, звуками, анимацией [80].

- Визуальная схема – сюда можно отнести факты, инструкции, рекламные сообщения. В этой инфографике нет статистических данных, и она несет ознакомительный, обучающий характер.
- Временная шкала – исторические события наиболее точно подходят для примера этого типа инфографики. Она представляет собой линию времени (англ. timeline), на которой

отмечаются необходимые для показа события и время их происхождения.

- Карта местности – инфографика, которая представляет собой карту местонахождения того или иного объекта. Этот тип также может отображать и статистические данные с привязкой к географической карте.
- Статистические данные – такая инфографика отображает большой поток статистических данных в более доступной и понятной форме. К таковым относятся различные графики и диаграммы, которые как правило сопровождаются текстовым пояснением [105].

2. Видеофильм – представляет собой последовательно движущиеся кадры, описывающие целостный сюжет картины. Каждый кадр является статическим изображением, которое сменяется с течением времени. В статье Ильичевой представлены различные типы видеофильмов, распределенных по определенным категориям, а именно: по типам речи, видеофильмы в основе которых лежат события и персонажи и документальные фильмы [40].

- Образовательный – видео, содержательная часть которого напрямую связана с темой изучаемой дисциплины.
- Обучающий – видео, направленное на демонстрацию действий, обучающих какой-либо технологии.
- Учебный – видео, созданное учащимися, отражающее заданную тему или вопрос по учебной дисциплине.

3. Презентация – является формой представления любой информации в виде сменяющих друг друга страниц – слайдов. В первую очередь презентация это четко структурированный, оформленный в логической последовательности материал. Конечный файл презентации

представляет собой законченную, целостную систему знаний по определенной теме.

- Сценарная – изменяемая последовательность слайдов с различными графическими, аудио-видео вставками.
- Интерактивная – презентация в которой учащийся взаимодействует с фрагментами на слайдах: отвечает на встроенные вопросы, тесты, разгадывает кроссворды и т.д.
- Автоматическая – полностью завершенная, окончательная, не поддающаяся доработке версия презентации, возможно записанная на диск или флеш-накопитель.

Приведенные визуальные объекты имеют не только различные типы, но и могут выражаться в различных формах, а именно: быть статичными или динамичными, находиться в одной плоскости или быть развернутыми в трехмерном пространстве. Классифицируем все визуальные объекты по двум другим категориям отображения.

#### 1. Классификация *по времени отображения* визуального контента.

- Статичные. У неподвижных изображений как известно временной полосы не существует, поэтому такие объекты называются статичными, так как не меняют свою форму отображения в течении времени.
- Динамичные. Объекты, являющиеся динамичными, имеют свойство меняться в какой-то определенный промежуток времени. Время отображения таких объектов зависит от их типа, так, динамичная фотография может длиться несколько секунд, а инфографика в формате видео – от трех минут и больше.

#### 2. Классификация *по виду отображения* визуального контента.

- 2D.Имеющие две составляющие: высоту и ширину, объекты, считаются двумерными.

- 3D.Представленный визуальный объект в трех плоскостях является трехмерным.

Проведем анализ некоторых вышеперечисленных графических объектов для выделения принципов, благодаря которым формируется визуальный контент. Рассуждая о инфографике, как об одном из активно используемого визуального контента, в своей работе О.В. Хоменко [96] определяет какими характеристиками должны обладать объекты для эффективного восприятия информации человеком. Автор приводит такие параметры как информативность, доступность излагаемого материала, актуальность и не сложность представляемой информации. Исследуя образцы инфографики О.В. Хоменко выявляет признаки качественной визуализации: целостность, простота, наглядность, информативность, актуальность и интересность. Неотъемлемой частью в инфографике является грамотное совмещение текста и изображения. Готовая работа должна быть не только содержательной и актуальной как пишет автор, но и быть доступной, заинтересованной, помогающей воспринять и надолго запомнить информацию.

Говоря о фотографии как о визуальном объекте можно привести работу Е.А. Гуртовой [26] в которой описывается создание самого кадра, а также его отбор и размещение в контексте. Здесь автор указывает на то что качество фотографии зависит от множества факторов, таких как: план, свет, цвет, ракурс, композиция, точка и сам момент съемки. После проведения фотосъемки как правило имеется несколько снимков, среди которых производится дальнейший отбор. Из данной работы можно сделать вывод о том, что, подбирая фотографический снимок необходимо обращать внимание не только на общее «визуальное» качество снимка, но и на вышеперечисленные факторы.

В рекомендациях по оформлению и представлению презентации [15] под преимуществами презентационного материала понимается повышение эффективности восприятия информации, увеличение наглядности. Авторы обращают внимание на то, что материал в презентации должен быть тща-

тельно отобран и структурирован в результате чего создаются идеальные условия для восприятия подобранной информации и исключаются ошибки в трактовке мыслей. В планирование презентации входит несколько этапов, которые включают в себя тему, которую нужно донести, в какой последовательности будет предоставлен материал и какие разделы необходимы.

Исследовав вышеперечисленные визуальные объекты и их характеристики определим основные принципы (Таблица 1. Принципы формирования визуального контента) по которым происходит формирование визуального контента.

**Таблица 1. Принципы формирования визуального контента**

Принцип	Описание
Соответствие	Подбор правильного типа визуализации.
Достоверность	Результат не должен искажать информацию.
Качество	Хорошее или отличное качество используемых объектов.
Полнота	Присутствие сравнения данных или уточняющего материала. Достаточность для формирования адекватного образа объекта.
Закономерность	Соблюдение логики изложения материала.
Доступность	Простота восприятия информации.
Оптимальность	Избежание перегрузки большим количеством информации.

Составляющие визуальных объектов при формировании могут быть различны в зависимости от вида объекта и группе к которой он относится, однако все они подчиняются общим принципам создания визуального контента:

1. *Соответствие.* Независимо от того насколько может быть привлекательным тот или иной визуальный объект, в первую очередь необходимо соотнести вид объекта с темой создаваемого обучающего материала. Важно помнить, что далеко не все объекты могут подходить для более четкого демонстрирования интересующего аспекта.
2. *Достоверность.* Полученный визуальный объект от какого-либо автора или созданный самостоятельно, не должен искажать произошедшие события и объекты реального мира. Информация, наглядно показывающая и объясняющая выбранную тему должна быть про-

веренной и иметь достоверные источники, к которым можно в последствии обратиться за пояснением.

3. *Качество.* При формировании визуального объекта необходимо обратить внимание на качество подбираемых графических и видеоматериалов. Это должны быть изображения, содержащие, по возможности, четкие границы рисунка. Качественный объект должен обладать хорошей масштабируемостью, для того чтобы его размещение в каком-либо составном объекте происходило без потерь важных деталей и не возникало размытое изображение.
4. *Полнота.* Не всегда весь объем информации можно отобразить в текстовой форме, как и не всегда изображение или видео может полностью отражать аспекты выбранной тематики. Поэтому следует составлять визуальный контент таким образом, чтобы содержащаяся в нем информация максимально объемно знакомила с материалом.
5. *Закономерность.* В ходе изложения любой информации содержится логика повествования, которая прослеживается как в тексте, так и в дополнительных элементах. Добавление отдельных объектов в последующий материал не должно приводить к размещению их в разных частях готовой работы. Последовательность информации, расположенной в ней, должна быть четко определена заранее, для получения целостного структурированного результата.
6. *Доступность.* Для того, чтобы подготовленный учебный материал был не только наглядным, но и надолго запоминался, необходимо составлять демонстрацию учитывая психологические особенности той или иной категории учащихся.
7. *Оптимальность.* Каждый элемент в отдельности должен нести в себе умеренное количество информации, не перегружая ни графический объект, ни пространство вокруг него. Целесообразно располагать визуальные объекты равномерно по всему создаваемому мате-

риалу, чтобы не было нагрузки, либо пустоты в каких-то отдельных фрагментах.

Все принципы формирования визуального контента в совокупности уже представляют небольшое руководство по созданию наглядного обучающего материала, содержащего визуальные объекты, необходимые для демонстрации в ходе урока. Однако в большинстве случаев преподаватели производят как поиск лекции для своего предмета, так и демонстрационный материал, воспроизводящийся параллельно с изучаемым материалом. Образы сформированные в процессе ознакомления с новой информацией через мультимедийную форму представления намного лучше закрепляются в памяти, что способствует глубокому усвоению учебного материала пишет Е. В. Пищик [69]. Положительным аспектом в использовании мультимедийных технологий, автор считает, не изменяющуюся в конечном итоге структуру урока, при которой преподаватель самостоятельно может отбирать и выстраивать наглядный материал последовательнее и целесообразнее. В статье, на примере презентации, описываются преимущества использования мультимедиа на уроке, объясняющие требования, которыми должна обладать готовая к демонстрации работа.

Ознакомившись с представленными рекомендациями по созданию презентаций и обеспечению при этом эффективности учебного процесса, опишем следующие принципы (Таблица 2. Принципы отбора электронного визуального контента), учитывая которые будет осуществляться качественный отбор визуального контента в зависимости от выбранной темы любой изучаемой дисциплины.

**Таблица 2. Принципы отбора электронного визуального контента**

Принцип	Описание
Научность	Соответствие объекта определенной теме изучаемой дисциплины.
Качество	Приемлемое разрешение изображения для демонстрации.
Полнота	Общая информация об объекте.
Оптимальность	Оптимальный объем файла объекта для демонстрации.
Эргономичность	Эффективное использование объекта в учебном процессе.



Определим главные критерии, которым должен подчиняться выбираемый визуальный контент для использования его как наглядный обучающий инструмент.

1. *Научность.* Тщательный разбор выбранной темы по изучаемой дисциплине имеет первостепенную важность. Преподавателю необходимо выделить основные аспекты темы, которую он будет освещать на уроке. Поверхностное рассмотрение предмета, может привести к многочисленным вопросам учащихся или плохому запоминанию материала. Несоответствие теме или ее отсутствие недопустимо при подборе визуального контента.
2. *Качество.* Разрешение и качество изображения должно удовлетворять как тематический запрос, так интерес и требование преподавателя к визуальному контенту. В общем и целом, критерий качества считается выполненным, если выбранный объект имеет степень детализации в 300dpi, со средним разрешением 240x320 пикселей[74]. При подборе может оказаться, что материал имеет высокую степень важности для рассмотрения его на уроке и тогда имеет смысл эти жесткие рамки в разрешении и детализации опустить.
3. *Полнота.* Подобранный визуальный контент должен полностью отображать выбранную тему и те аспекты, которые были определены преподавателем изначально. Неосновательный разбор темы, не логичная структура материала или незавершенная работа приведут к пробелам в знаниях учащихся, поэтому следует тщательно соотнести желаемый результат с выбранным. Если эти результаты не совпадают, то необходимо либо снова обратиться к подбору материала, либо создать свой, более полный и раскрывающий все детали выбранной темы.

4. *Оптимальность.* В данном критерии важно помнить о том, с какими техническими и программными инструментами будет производиться дальнейшая работа с учащимися. Для того, чтобы можно было воспользоваться необходимым учебным материалом, следует оценить, каким образом будет проходить обучение. Возможно будут использованы дистанционные образовательные системы, в некоторых из которых может оказаться меньше возможностей или какой-то из ваших материалов открыть будет затруднительно или такая возможность отсутствует.
5. *Эргономичность.* Важнейшим критерием также является эффективность восприятия информации. При подборе материала, следует обращать внимание на удобство расположения визуальных объектов, на их доступность среди других элементов работы. Авторы учебного пособия по психологии зрительного восприятия [73] описывают не только строение глазного яблока, но и рассматривают само поле зрения человека. Говоря о положении глазного яблока, при изучении объекта, в работе отмечается, что в зрительном процессе важную роль играют произвольные движения глаз. Следовательно, можно сделать вывод о том, что любая передаваемая информация через визуальный контент должна быть сформирована так, чтобы учащийся, не прилагая дополнительных усилий, мог легко найти, проанализировать и построить образ объекта, именно в той последовательности в которой необходимо в рамках изучаемой темы.

Определение данных принципов создания и формирования визуального контента обобщает, конкретизирует и логически выстраивает действия преподавателя при подборе материала для дисциплины. Для того, чтобы четко выделить и описать план действий, следует обозначить поэтапную схему. В работе А.И. Осатиной и И.С. Поповой [66] по анализу инфографики как средства визуальной коммуникации приводится и последовательно описыва-

ется примерный порядок создания инфографики, рассматриваются главные критерии: актуальность и востребованность. Авторами также приводится пример создания инфографики по выделенным этапам. Однако не все они относятся ко всем визуальным объектам, определенным в нашей научной работе [103], и данная схема не всегда подходит при их создании и отборе. В настоящее время однозначный универсальный алгоритм для осуществления грамотного поиска и сбора необходимого материала воедино, отсутствует.

Таким образом, с одной стороны анализ визуальных объектов и их принципы формирования и отбора показали дидактические возможности средств компьютерной визуализации, а с другой стороны недостаточную степень разработанности методик, что обуславливает необходимость создания методики использования визуального контента в обучении.

### **1.3. Структурирование визуального контента по «Истории искусств»**

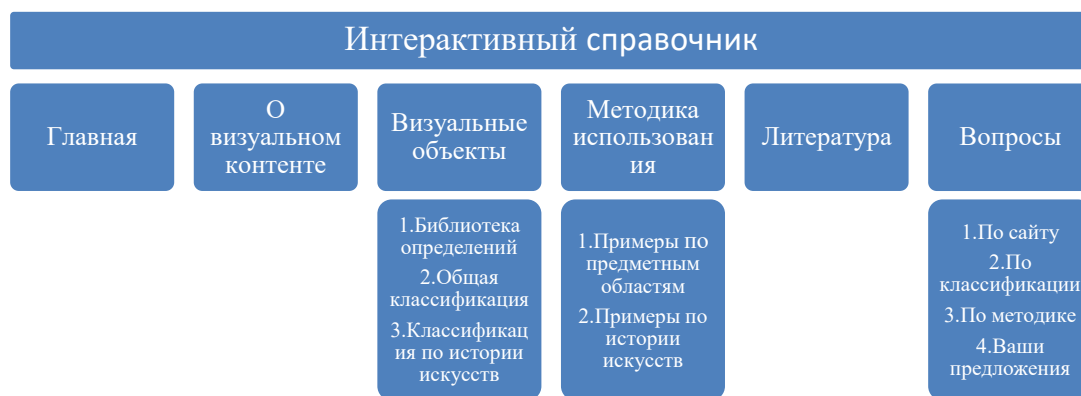
С каждым годом база знаний увеличивается и становится всё труднее классифицировать, структурировать и обрабатывать огромное количество информации, находящейся в свободном доступе сети Интернет. Информационное поле настолько обширно, что вся информация о визуальных объектах разбросана повсеместно и разобраться с каждым разом становится все труднее.

В работе А.К. Чухланцевой и В.Ю. Грушевской [102] рассматриваются различные Интернет ресурсы, которые могут помочь преподавателю в подготовке к уроку по дисциплине «История искусств». Однако это лишь часть ресурсов, и они могут быть представлены на уроке только при наличии постоянной сети Интернет. Авторами в статье предлагаются материалы для узконаправленной дисциплины, а остальные большинство преподавателей других предметных областей по-прежнему тратят достаточное количество времени на подготовку собственного материала, зачастую неграмотно оформленного. Преподаватели уже довольно давно используют Интернет для поиска мате-

риала для своих занятий, но вопрос эффективности наглядных средств и качества информации все еще остается открытым. В силу того, что сеть Интернет обрел такую большую популярность среди преподавателей, стоит собрать весь проанализированный материал о визуальном контенте, видах визуальных объектов и методику использования этой информации и разместить на общедоступном сайте для дальнейшей работы преподавателям как главным пользователям справочника и последующим экспертам.

В верхней части справочника представлены такие разделы как: о визуальном контенте, визуальные объекты, методика использования и литература (Рисунок 2. Структура интерактивного справочника). Раздел «О визуальном контенте» представляет собой сборник статей, включающий в себя:

- Библиотеку определений – здесь содержатся определения множества визуальных объектов, которые были выделены на протяжении всей работы над интерактивным справочником.
- Классификацию визуальных объектов – отражающая полную, подробную информацию как о типологии визуального контента в целом, так и о узконаправленных элементах главных визуальных объектов.
- Принципы формирования визуального контента – содержит таблицу с кратким описанием всех выделенных принципов и раскрывает условия при которых достигается качественное формирование контента в любой предметной области.
- Принципы отбора визуального контента – имеет также таблицу с кратким представлением всех принципов отбора и знакомит с критериями, по которым следует проводить отбор визуального контента, для того чтобы, добиться после подготовки и изучению найденного материала к эффективной работы с учащимися.



**Рисунок 2. Структура интерактивного справочника**

Раздел «Визуальные объекты» включает в себя многочисленные примеры статичных, динамичных, двумерных и трехмерных визуальных объектов. Здесь представлено множество иллюстраций и видеофрагментов, направленных наглядно показать какие из графических материалов относятся к той или иной группе визуальных объектов. Помимо этого, в этом разделе есть краткие описания всех объектов, для того, чтобы не возвращаться к предыдущему разделу для поиска разъяснений, они представлены ниже (Таблица 3. Определения объектов визуального контента).

**Таблица 3. Определения объектов визуального контента**

Вид объекта	Статичный	Динамичный	2D	3D
Структурный визуальный контент				
План строения	Изображение сооружения, его внешний вид и внутреннее содержание в масштабе[12].	Динамический показ плана какого-либо сооружения, его внешний вид и внутреннее содержание.	Изображение плана сооружения в одной плоскости с необходимыми подписями[12].	Отображение сооружения в объеме с необходимой дополнительной информацией [7].
План местности	Изображение небольшого участка местности в уменьшенном размере [Ошибка! Источники ссылки не найден.].	Анимированный показ участка местности или маршрута на нем [27].	Часть местности в уменьшенном размере, находящаяся в одной плоскости.	Объемное изображение рельефа местности и необходимых строений [27].
Чертеж, чертеж	Изображение	Анимация	Изображение черте-	Объемное

детали, чертеж общего вида, сборочный чертеж, габаритный чертеж, монтажный чертеж.	для последующего создания элемента, имеющее обозначение и масштаб [86].	определенного элемента или системы наглядно отображающая детали [1].	жа в одной плоскости в масштабе и с обозначениями[86].	изображение деталей системы, имеющее обозначения[2].
Схема, схема изделия, электрическая схема	Статичное изображение какой-либо системы с её объектами и взаимосвязями между ними[101].	Последовательное отображение элементов общей системы для показа целостной картины.	Отображение элементов системы в одной плоскости[101].	Объемное изображение системы с её объектами, взаимосвязями и подписями.
Блок-схема	Изображение последовательных элементов алгоритма [77].	Анимация в которой последовательно показаны элементы алгоритма.	Отображение на плоскости элементов алгоритма [77].	—
Граф, ориентированный, неориентированный, смешанный, изоморфный	Представляет собой статичное изображение вершин и ребер связанных между собой [22].	Отображение вершин и ребер в последовательности их возникновения их описания и связей.	Изображение на плоскости, представляющее собой ребра, вершины и их связи [22].	—
Диаграмма, гистограмма, график, круговая диаграмма, линейчатая диаграмма, точечная диаграмма, картодиаграмма	Представление данных в графическом виде с целью наглядности, при помощи различных фигур, линий или точек [83].	Анимационное представление данных, несущее информативный или сравнительный характер[67].	Изображение данных в графическом виде в одной плоскости[83].	Данные представлены с помощью объемных элементов для более полной и точной картины[41].
Диаграмма связей	Графический инструмент для представления главной идеи и факторов влияющих на нее[51].	Последовательный показ блоков изучаемой системы и логических связей между ними.	Представление блоком системы и логических связей в одной плоскости [51].	—
Художественный визуальный контент				
Фотография	Неподвижный фотоснимок объекта в определенный момент времени [49].	«Живая» фотография, отдельные элементы которой могут находиться в движении[33].	Фотоснимок представляющий собой двухмерное изображение[49] <b>Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.</b>	Снимок одного объекта в разном положении с выбранным эффектом [98].

Стереофото- графия	Снимок одно- го и того же объекта в раз- личных по- ложениях с использова- нием допол- нительных эффектов [63].	Снимок одного и того же объ- екта с разных ракурсов с по- следующим со- зданием дви- жения камеры для более де- тального изу- чения предме- та[4].	—	Снимок одно- го и того же объекта в раз- личных по- ложениях с использова- нием допол- нительных эффектов [63].
Панорама	Несколько снимков раз- ных ракурсов представля- ющий собой один с боль- шим охватом окружающего простран- ства[68].	Интерактив- ный тур, со- зданный при помощи серии фотографиче- ских снимков в результате сшитых в один проект[59].	Несколько снимков разных ракурсов со- единенных в один, с большим охватом окружающего про- странства[68].	Серия фото- снимков, представлен- ных в виде объемной ин- терактивной демонстра- ции[34].
Репродукция	Фотографи- ческий снй- мок произве- дения искус- ства в до- стойном ка- честве [61].	—	Качественный фото- снимок произведения искусства [61].	Произведение искусства воспроизве- денное при помощи 3D принтера[75].
Иллюстрация, эскиз, рисунок	Рисунок, яв- ляющийся ви- зуальным описанием, дополнением к тексту[39].	Анимация, по- казывающая определенный процесс, до- полняющая текст или речь[89].	Изображение, объек- ты которого имеют два измерения[39].	Объемное изображение, объекты ко- торого имеют три измере- ния[81].
Модель, поли- гональная, сплайновая, NURBS	Статичное изображение какого-либо объекта в цифровом ва- рианте, со- зданного с помощью по- лигонов или сплайнов[60].	Отображение объемного объекта с раз- ных ракурсов и позиций [21].	—	Объемное изображение объекта в цифровом ви- де, созданно- го с помощью полигонов или сплайнов [60].
Демонстрационный визуальный контент				
Презентация сценарная, ав- томатическая	—	Отображение визуальной информации в виде демон- страции в ко- торой слайд сменяется слайдом [62].	Последовательное отображение инфор- мации на слайдах, идуших друг за дру- гом[62].	Нелинейное отображение слайдов, имеющее объем при пе- реходах[50].
Презентация	—	Последова-	Представление слай-	—

интерактивная		тельно оформленные слайды, требующие взаимодействия с ними и имеющие обратную связь [53].	дов, которые находятся в одной плоскости и требующие взаимодействия с ними [53].	
Видеофильм: образовательный, обучающий, учебный	—	Сменяющиеся друг за другом кадры со звуковым и текстовым сопровождением [78].	Дорожка содержащая видеоматериал не содержит эффекты для создания визуального объема [78].	Дорожка содержащая видеоматериал содержит эффекты для создания объема [92].
Инфографика, визуальная схема, карта местности, статистические данные	Отображение информации с помощью статичных элементов: изображений и текста [80].	Информация представлена в виде видеоролика, содержащего аспекты определенной темы [90].	Элементы отображаемой информации представляют собой изображения, имеющие только высоту и ширину [105].	Информация представлена в трех измерениях, что позволяет более детально рассмотреть соотношение объектов [91].
Временная шкала (инфографика)	Изображение событий на линии времени с указанием летоисчисления названием события [16].	Динамичное последовательное представление событий на линии времени.	Линия времени, не имеющая объемного отображения, представляющая собой события [16].	—

В методику использования входят две разработанные методики по созданию и отбору визуального контента. Одна является общей для всех предметов и подходит любой предметной области, так как преподаватель следует алгоритму при подборе нужного элемента для своего урока. Вторая же методика направлена на создание и отбор визуального контента для дисциплины история искусств. В подразделах, посвященных этой предметной области приведены свои примеры визуальных объектов в рамках изучаемых тем.

Раздел «Литература» содержит использованную литературу в процессе работы над интерактивным справочником. Здесь представлены как ссылки на некоторые найденные источники, так и список литературы, которая может быть интересна для более подробного изучения. Подраздел «Наши работы» знакомит пользователей с работами, предшествующими этому справочнику,



но которые имеют большое значения для изучения визуализации и наглядности в целом, также они были использованы при разработке справочника.

Обратная связь играет очень большую роль в развитии как личности, так и любого ресурса. Поэтому интерактивный справочник имеет раздел с вопросами, где любой преподаватель сможет вступить в дискуссию и с составителем данных рекомендаций и с другими преподавателями. Для того, чтобы интерактивный справочник усовершенствовался не только визуально, но и содержательно, в данном разделе есть такие категории вопросов как: по сайту, по классификации визуальных объектов, по методикам. Преподаватели также могут внести любые свои предложения в этом разделе.

Таким образом обзор источников ресурсов Интернет показал, что информация по теме визуализации разобщена и есть необходимость создания интерактивного справочника, который соберет в себе большую часть информации о визуальном контенте, составляющих его объектах и их характеристиках.

## **Выводы по материалам главы 1**

1. Анализ литературных источников по теме исследования позволил уточнить такие понятия как компьютерная визуализация и визуальный контент. В рамках настоящего исследования принимаются следующие определения:

*Компьютерная визуализация* – это способ представления информации с использованием компьютерных технологий, включающих в себя комплекс различных средств, позволяющих быстро и легко визуализировать необходимый материал.

*Визуальный контент* – это совокупность визуальных объектов, которые обладают наглядностью, интерактивностью и способствуют простому запоминанию сложных структур и систем.

2. На основе выделенных определений визуальных объектов были сформированы группы классификаций и описаны принципы их формирования и отбора для использования в обучающем процессе.

3. В связи с недостаточной степенью развитости применяющихся методик в совокупности с дидактическими возможностями компьютерной визуализации следует создать структурированную систему методов использования визуального контента в образовательном процессе.

4. Обзор источников ресурсов Интернет показал, что информация по теме компьютерной визуализации и визуального контента разобщена и есть необходимость создания интерактивного справочника, который соберет в себе большую часть информации о визуальном контенте, составляющих его объектах и их характеристиках.

## **Глава 2. Методика применения компьютерной визуализации в преподавании истории искусств с использованием интерактивного справочника**

В настоящее время информация в сети Интернет играет огромную роль во всех сферах нашей жизни, в том числе и в образовании. Большой объем образовательного материала и приводит зачастую к тому, что поиск необходимой информации по определенной теме занимает большое количество времени. В связи с этим существует необходимость в структурированном и находящемся на единой платформе, материале.

*Интерактивный справочник* – форма представления методических рекомендаций, при которой обучающийся исследует последовательно выстроенный наглядный материал, опираясь на выделенные текстовые определения и подробное описание изложенной информации.

Разрабатываемый справочник должен содержать в себе в полной мере информацию о визуальном контенте, принципах его формирования и отбора, методике последовательного отбора и создания визуального контента, а также соответствующую теме визуализации дополнительную литературу. В данном случае справочник рассматривается как некое методическое пособие для преподавателей при знакомстве с визуальным контентом и его видами.

Перед непосредственной разработке интерактивного справочника необходимо определить задачи, которые должны будут решаться создаваемым методическим ресурсом, а именно:

- Знакомство с понятиями визуальных объектов и их определениями.
- Представление наглядных примеров для каждого вида визуального объекта в зависимости от его интерпретации (вида).
- Содержание принципов создания и отбора визуального контента и их последовательное описание.

- Содержание методики создания и отбора визуального контента в рамках изучения дисциплины «История искусств»

- Собрание библиографических ссылок для ознакомления с дополнительным материалом на темы: наглядность, компьютерная визуализация, контент и другую полезную информацию.

Процесс создания интерактивного справочника целиком и полностью зависит от поставленных задач и имеет следующие этапы разработки:

1. Формирование цели использования справочника. Наглядность и структурирование информации – первоначальные требования к разрабатываемой системе, так как целью использования является получение методического материала для дальнейшей работы с ним, в качестве пособия по созданию и отбору визуальных объектов.
2. Выбор платформы для осуществления цельного и визуального представления всей разработанной обучающей базы для преподавателей.
3. Уточнение категорий, по которым будет осуществляться поиск материала. Размещение необходимых тем в справочнике должно быть организовано таким образом, чтобы работа с ресурсом была интуитивно понятной.
4. Визуальные материалы, представленные в качестве примеров визуальных объектов выделены в отдельные блоки и не нагружаются большим объемом текстовой информации. Возможны лишь комментирующие фрагменты.
5. Определение форм представления текстовой информации на страницах интерактивного справочника. Должна присутствовать возможность оставить не только комментарий к материалу, но и задать вопросы как по образовательной составляющей, так и по техническим параметрам самого ресурса.

Сформированным этапам разработки интерактивного справочника необходимо следовать после того, как описаны компоненты методики, так как

они являются ключевым звеном в обучающем материале для преподавателей, а также после выбора платформы, при помощи которой будет возможна реализация описанной структуры интерактивного справочника. Визуальное пособие будет считаться полным и раскрытым тогда, когда будут выполнены поставленные ранее задачи.

Основной целью создаваемых методических рекомендаций является образовательная. Так как методика направлена на обучение преподавателей принципам формирования и отбора визуального контента, а также используемой последовательности этапов для подбора необходимого материала для проведения занятий, следует описать содержательную часть обучения.

Методика опирается на ранее представленные принципы и формирует систему этапов, следуя которым преподаватель любой дисциплины может легко проанализировать набор визуальных объектов по выбранной тематике и, тем самым, остановиться на более подходящей визуальной интерпретации большого объема информации. Система этапов состоит из следующих последовательных пунктов:

1. Определение преподавателем дисциплины, темы в соответствии с рабочей программой и тематическим планированием в процессе подготовки к проведению занятия. Большая тема может включать в себя подразделы, поэтому следует выбрать в каком из разделов будет целесообразным использование визуального контента.
2. По выбранному разделу преподавателями осуществляется поиск объектов, которые необходимо визуализировать, а также определяется тип содержимого объекта.
3. Осуществляется сравнительный анализ типа содержимого объекта с видами визуальных объектов, используя Таблица 6. Соотношение типа содержимого с видами визуального контента. При этом существует два типа комбинаций при проведении сравнительного анализа:

- Одиночная. При выборе данной комбинации берется только один тип содержимого объекта.



**Рисунок 3. Схема выбора визуального объекта.  
Одиночная комбинация**

В данном случае рассматривается только один тип выбранного содержимого и из представленных видов визуальных объектов определяется необходимый. Примеры, отображающие связь типа содержимого с темой преподаваемой дисциплины, представлены ниже в Таблица 4. Примеры подбора визуального объекта по типу содержимого при одиночной комбинации

**Таблица 4. Примеры подбора визуального объекта по типу содержимого при одиночной комбинации**

Наименование объекта	Тип содержимого	Дисциплина	Тема	Вид визуального объекта
Цитата	Короткий текст	Литература	И. С. Шмелёв. Рассказ «Как я стал писателем»	Рисунок
Правила дорожного движения	Длинный текст	Основы безопасности жизнедеятельности	Безопасность на дорогах	Инфографика
Важные даты	Дата	История	Великая Северная война 1700-1721 года	Временная шкала
Формула	Формула	Математика	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	Рисунок
Пищевая цепь	Таблица	Биология	Биогеоценоз как особый уровень организации жизни	Схема
Портрет	Изображение	Химия	Портретная галерея великих химиков	Фотография
Процесс испарения	Анимация	Физика	Тепловые явления	Иллюстрация
Виды ручных стежков	Аудио-видео	Технология	Швейные ручные работы	Обучающий видеофильм

- Комплексная. При проведении урока, как правило, используются несколько типов содержимого, представляя собой совокупность визу-

альных объектов. Некоторые случаи подразумевают пересечение визуальных объектов или отсутствие какого-либо вида, тогда необходимо использовать метод исключения и выбирать визуальный объект только из тех, которые совпали при пересечении. Схема при выборе такой комбинации выглядит следующим образом:



**Рисунок 4. Схема выбора визуального объекта.  
Комплексная комбинация**

Приведем примеры исходя из вышеуказанной схемы, составим некоторые комплексы типов содержимого и подберем примеры визуальных объектов для них. В таблице ниже представлены дисциплины и темы из усредненного календарно-тематического планирования каждой из них. При выборе объекта, который содержит в себе два типа содержимого, необходимо воспользоваться Таблица 6. Соотношение типа содержимого с видами для дальнейшего анализа визуальных объектов, использование которых сделает проведение занятия более наглядным.

**Таблица 5. Примеры подбора визуального объекта по типу содержимого при комплексной комбинации**

Наименование объекта	Первый тип содержимого	Второй тип содержимого	Дисциплина	Тема	Вид визуального объекта
Изображение плана здания	Короткий текст	Изображение	История	Русская архитектура 19 века	План
Площадь прямоугольника	Формула	Анимация	Математика	Площадь прямоугольника	Рисунок
Схема работы ДВС	Короткий текст	Анимация	Физика	Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина	Иллюстрация
Экономический рост и развитие	Таблица	Аудио-видео	Экономика	Экономические циклы. Экономический рост и	Обучающий видеофильм

				развитие	
События	Короткий текст	Дата	История	От первобытности к цивилизации	Временная шкала

В качестве примера приведены не все возможные комплексные комбинации типов содержимого, однако составлять преподавателю можно свои варианты совместного использования различных типов содержимого в зависимости от темы занятия по Таблица 6. Соотношение типа содержимого с видами визуального контента.

4. После определения вида визуального объекта, который необходим для занятия, необходимо осуществить его поиск в сети Интернет, используя Таблица 2. Принципы отбора электронного визуального контента. Когда все указанные принципы соблюдены, это будет означать завершение отбора визуального контента для планируемого занятия. В случае, если найденные варианты визуальных объектов не соответствуют какому-либо одному или нескольким принципам отбора визуального контента, то преподаватель создает необходимый объект, опираясь на выделенные принципы формирования визуального контента (Таблица 1. Принципы формирования визуального контента).

Тема, утвержденная преподавателем, может быть сама по себе достаточно обширной или иметь в своем составе несколько разделов. В этом случае необходимо в первую очередь определить какой фрагмент темы хотелось бы представить в более наглядном, демонстративном варианте. Далее следует тип содержимого для дальнейшего преобразования в визуальный объект соотнести с со списком визуальных подразделов, выделенных в Таблица 6. Соотношение типа содержимого с видами визуального контента. В ней приведены главные типы всех файлов информационной среды, использующиеся при создании образовательных материалов. Проводя параллель между типами содержимого и выделенными видами визуального контента стоит ответить, что в каждом виде может быть использовано несколько типов содержимого. Это



происходит из-за того, что некоторые визуальные объекты являются составными и имеют несколько характеристик в виде того или иного типа содержимого.

**Таблица 6. Соотношение типа содержимого с видами визуального контента**

Тип содержимого	Структурный визуальный контент	Художественный визуальный контент	Демонстрационный визуальный контент
Короткий текст	План, чертеж, схема, граф, диаграмма	Фотография, репродукция, иллюстрация, рисунок	Презентация, видеофильм, инфографика
Длинный текст	—	—	Презентация, видеофильм
Дата	Чертеж	Фотография, репродукция, иллюстрация, рисунок	Инфографика
Формула	Схема	—	Презентация, видеофильм, инфографика
Таблица	Диаграмма	—	Презентация, видеофильм
Изображение	План, чертеж, схема, граф, диаграмма	Фотография, репродукция, иллюстрация, рисунок, модель	Презентация, инфографика
Анимация	План, чертеж, схема, граф, диаграмма	Фотография, иллюстрация	Презентация, видеофильм, инфографика
Аудио-видео	План, чертеж, схема, граф, диаграмма	Модель	Презентация, видеофильм, инфографика

5. На втором шаге методики следует определить тип содержимого, который целесообразнее всего будет использовать в качестве визуального объекта в создаваемом обучающем материале. Опираясь на Таблица 6. Соотношение типа содержимого с видами визуального контента, достаточно легко выделить список подходящих визуальных объектов. Для того, чтобы выяснить что именно за тип содержимого может потребоваться в ходе создания материала, следует выбрать область знаний, изучаемый предмет и тема урока. Исходя из классификации наук Р. Хомидова [99], поместим некоторые предметные области исходя из потребности визуального объекта для определенной темы. Автор определяет несколько классификаций, однако для нашей методики наиболее важна классификация по предмету исследования. В ней подразумевается деление на естественные науки, гуманитарные и технические. Табли-

ца 7. Соответствие типов наук с предметными областями, содержит это разделение и некоторые предметные области, относящиеся к данным типам наук.

**Таблица 7. Соответствие типов наук с предметными областями, темами и визуальными объектами**

Тип науки	Предметная область	Тема урока	Тип содержимого	Визуальный объект
Естественные	Физика	Сообщающиеся сосуды.	Анимация (ХВО)	Иллюстрация
	Химия	Сплавы, их свойства и значение. Общие понятия о коррозии металлов.	Рисунок и длинный текст (ДВО)	Презентация
	Биология	Природные сообщества. Взаимосвязи в растительном сообществе.	Рисунок и короткий текст (СВО)	Схема или граф
	Астрономия	Строение Солнечной системы.	Рисунок и короткий текст (ДВО)	Инфографика
	География	Изображение на плане неровностей земной поверхности.	Рисунок и короткий текст (СВО)	План местности
	Геология	Основные структурные элементы земной коры и древних платформ.	Рисунок и короткий текст (СВО)	Схема
	Экология	Живые организмы и круговорот веществ в экосистеме.	Анимация и короткий текст (СВО)	Диаграмма
Гуманитарные	История	Культура раннего Возрождения в Италии. Научные открытия и изобретения.	Рисунок и короткий текст (ХВО)	Фотография
	Право	Права человека: понятие, сущность, структура.	Короткий текст (СВО)	Схема
	Социология	Социальные общности и группы, этнические общности.	Аудио-видео (ДВО)	Видеофильм
	Экономика	Формирование рыночных цен.	Формула (ДВО)	Статистические данные
	Литература	Н. М. Карамзин. Слово о писателе и историке. Сентиментализм.	Рисунок (ХВО)	Фотография
	Языкознание	Основы грамматики (морфология и синтаксис). Основы морфемики и словообразования.	Длинный текст (ДВО)	Презентация
	Философия	Философия Древнего мира и средневековая философия.	Аудио-видео (ДВО)	Инфографика
Тех- ни- че-	Информатика	Информационные процессы. Хранение и передача информации.	Рисунок (СВО)	Диаграмма

	Математика	Периметр многоугольника.	Формула и короткий текст (ДВО)	Инфографика
	Электротехника	Электрическое поле. Характеристики и параметры электрических полей.	Рисунок и формула (СВО)	Схема
	Механика	Материальная точка. Сила. Система сил. Равнодействующая сила. Аксиомы статики.	Рисунок и короткий текст (ХВО)	Рисунок
	Архитектура	Архитектурное наследие. «Семь чудес света» - величайшее культурное наследие человечества.	Рисунок и короткий текст (ХВО)	Фотография
	Кораблестроение	Изготовление военного корабля, работа над чертежами.	Аудио-видео (СВО)	Чертеж

По результатам отбора визуального контента для некоторых тем различных предметных областей, можно сделать вывод о том, что материал для естественных наук больше относится к категории структурных визуальных объектов, а для гуманитарных – к категории демонстрационных визуальных объектов. Однако, стоит заметить, что данный фактор зависит в большинстве случаев от выбранной темы учебной дисциплины. Представленная таблица может быть использована для большинства случаев, в том числе и для приведенных в ней предметных областей.

Использование вышеперечисленных принципов, схем и таблиц формирует логические взаимосвязи между типами содержимого и видами визуальных объектов. В данном подходе используется дистанционное индивидуальное обучение, которое реализуется с возможностью обратной связи, следовательно, с передачей опыта между преподавателями. Средством обучения данной методической системы является создаваемый интерактивный справочник, размещенный в сети интернет и выступающий в качестве учебного интерактивного пособия. Исходя из этого следует, что в системе используются наглядные, объяснительно-иллюстративные и частично-поисковый методы обучения, так как преподаватель в ходе работы с интерактивным справочником не только знакомится с визуальным контентом и его понятийным аппаратом, но и находится в постоянном поиске необходимой информации для

эффективного отбора и создания визуальных объектов для преподаваемой дисциплины.

## **2.1. Методика разработки интерактивного справочника**

В настоящее время существует большое количество Интернет решений для реализации педагогических идей в формате образовательных веб-сайтов. Довольно распространенными источниками методического материала среди преподавателей являются электронные образовательные ресурсы. К ним относятся общероссийские образовательные порталы, интернет-проекты, электронные библиотеки, словари, системы дистанционного обучения и даже виртуальные музеи [64].

Для того, чтобы приступить к созданию интерактивного справочника необходимо определить аспекты, которыми должен обладать конструктор сайтов, чтобы создать наиболее полный методическое онлайн пособие для преподавателей и быть помощником в дальнейшей подготовке к занятиям.

1. Имеется хранилище (библиотека) образовательных файлов для ознакомления или осуществляется переход по ссылкам на дополнительные материалы.
2. Подразделение некоторых страниц справочника на информационные блоки с возможностью комментирования опубликованной на сайте информации.
3. Возможность анимированного встроенного представления изображений и их группировка для отображения примеров визуальных объектов компьютерной визуализации.
4. Сформирована обратная связь для дальнейшей проработки информационной базы и дополнения сайта необходимым функционалом для преподавателей.

В качестве платформы для разработки интерактивного справочника было рассмотрено несколько вариантов, среди которых такие Интернет сервисы для конструирования сайтов как: GoogleSites, uCoz, Wix.

Google Sites (Сайты) – интерактивный инструмент для создания веб-сайта от компании Google. Любой пользователь, зарегистрированный в этой системе получает доступ к созданию своего собственного сайта. Ресурс имеет очень много надстроек, начиная от добавления не только текста, но и различных форм его представления, а именно таблиц, презентаций, форм, диаграмм, и заканчивая встраиванием видеоматериалов, изображений, а также изменением внешнего вида самого веб-сайта. Преимуществом данного конструктора является доступ ко всем представляемым на сайте документам.

uCoz – один из бесплатных конструкторов сайтов. Для начала работы требуется создание аккаунта uID, пользователь становится администратором веб-сайта, название которого выбирается после небольшой регистрации. Конструктор имеет как бесплатную версию, так и платную, более расширенную. Однако для создания образовательного ресурса бесплатной версии более чем достаточно: большое количество шаблонов для изменения внешнего вида сайта, различные панели, встраиваемые на сайт, такие как календарь, опрос, и тд. Основным преимуществом данного конструктора является создание общего форума для всех пользователей, зарегистрированных на сайте. Также для администраторов есть возможность публиковать новости и пополнять архив необходимыми материалами, соответствующими тематике веб-ресурса.

Wix – простой в использовании бесплатный конструктор для создания большого количества сайтов, благодаря тематическим шаблонам. Для начала работы с данным инструментом необходимо создать аккаунт в системе или подключиться с помощью учетной записи Google или Facebook. Далее на основании ответов пользователя на несколько вопросов о будущем веб-сайте, конструктор предлагает несколько шаблонов на выбор по заданной тематике. На этом же этапе можно выбрать и общий стиль, который можно также доработать в дальнейшем. Конструктор предлагает понятную структуру сайта, которую легко поменять в любой момент, многочисленные виды блоков,

начиная от текстовых форм и форм с изображениями и заканчивая блогом, добавлением файлов, чата, видео, музыки и различного рода событий. В конце работы над сайтом его необходимо опубликовать, для того, чтобы созданный ресурс был виден всем пользователям в сети Интернет.

Таблица 8. Сравнительный анализ конструкторов для создания сайтов представлен ниже, в соответствии с выделенными аспектами, которые необходимо учитывать при выборе инструмента.

**Таблица 8. Сравнительный анализ конструкторов для создания сайтов**

Название конструктора	Встроенный архив материалов	Блоки с возможностью комментирования	Анимированные изображения	Обратная связь
Google Sites	Да	Да	Нет	Да
uCoz	Да	Да	Нет	Да
Wix	Да	Да	Да	Да

Исходя из описанных аспектов в Таблица 8. Сравнительный анализ конструкторов для создания сайтов, было решено использовать для разработки интерактивного справочника конструктор сайтов Wix. Данный ресурс позволяет наглядно показать примеры визуального контента в зависимости от его вида, что является очень важным фактором в выборе платформы для разработки визуального пособия. Также имеется возможность настроить все необходимые разделы и блоки, используя более интересное и современное решение, такое как – публикация поста в социальных сетях в настоящее время. Эта простота и в тоже время удобство размещения информации приводит к более эффективному ее запоминанию, а возможность оставлять комментарии приводит к обмену знаниями и опытом между преподавателями.

Таким образом, можно сделать вывод, что описанная методика нуждается в публикации и дальнейшим обменом опытом и знаниями по данной теме между преподавателями различных предметных областей. В связи с этим существует необходимость не только размещения собранного каталога информации в Интернет пространство, но и описания методики использования уже созданного интерактивного справочника.

## 2.2. Методика использования интерактивного справочника в рамках изучения дисциплины «История искусств»

Методическая информация в интерактивном справочнике отражена таким образом, что последовательное перемещение по основным страницам сайта знакомит преподавателей сначала с визуальными объектами, приводя их примеры, после чего рассказывает о самом визуальном контенте, его понятиях, принципах отбора и формирования визуальных объектов. Далее следует раздел «Методика использования» в который включены справочные материалы по отбору и формированию визуального контента для различных предметных областей, в том числе подразделяемый на материалы для подбора информации по дисциплине «История искусств».

Многочисленные рабочие программы и календарно-тематические планы по таким дисциплинам как «Искусство», «История искусств», «Мировая художественная культура» в общем и целом имеют точки соприкосновения в тематическом плане изучения материала. Поэтому методику использования интерактивного справочника было решено рассматривать на примере рабочей программы Даниловой Г.И. [30]. Тематическое планирование в данной программе разработано с пятого по девятый класс в рамках изучения общеобразовательной дисциплины «Искусство». На основании некоторых тем, взятых из тематического планирования каждого года обучения составим таблицу типов содержимого для общей предметной области «Искусство».

**Таблица 9. Соотношение типа содержимого с видами визуального контента в рамках изучения дисциплины «История искусств»**

Тип содержимого	Структурный визуальный контент	Художественный визуальный контент	Демонстрационный визуальный контент
Короткий текст	План, схема, граф, диаграмма	Фотография, репродукция, иллюстрация, рисунков	Презентация, видеофильм, инфографика
Длинный текст	—	—	Презентация, видеофильм
Дата	Чертеж	Фотография, репродукция, иллюстрация, рисунков	Инфографика
Таблица	Диаграмма	—	Презентация, видеофильм

Изображение	План, схема, диаграмма	Фотография, репродукция, иллюстрация, рисунок, модель	Презентация, инфографика
Анимация	План, схема, диаграмма	Фотография, иллюстрация	Презентация, видеофильм, инфографика
Аудио-видео	План, схема, диаграмма	Модель	Презентация, видеофильм, инфографика

Из представленной таблицы можно отметить, что отсутствует строка «Формула», а также такие виды визуальных объектов как чертеж и граф. Это связано с тем, что в предметной области, связанной с искусством, не используются выражения по типу формул, чертеж является типом содержания для смежной предметной области к искусству – черчению. Граф в основном находит свое применение в точных науках, таких как например дискретная математика. Следовательно, набор типов содержимого немного отличается от представленного ранее и рассмотренного на некотором числе предметных областей. Однако комбинации для определения необходимого вида визуального объекта остаются неизменными для данной дисциплины.

Методика использования интерактивного справочника в рамках изучения дисциплины «История искусств» схожа с системой этапов описанной в компонентах методики. Так как интерактивный справочник представляет собой веб-сайт, то сверху на горизонтальной линии расположены разделы, по которым соответственно необходимо перемещаться для изучения материала (Приложение 1). Первым в справочнике определен раздел «Визуальные объекты». Эта страница разделена на главные типы визуального контента и приведены соответствующие интерактивные примеры для каждого из видов. Следующая страница – «О визуальном контенте» - представляет собой небольшой блог, состоящий из публикаций, которые знакомят преподавателя с основными понятиями и терминами визуального контента, а также с принципами формирования и отбора визуальных объектов. Раздел «Методика использования» включает в себя несколько подразделов, в которых описаны последовательные этапы действий для подбора визуального контента преподавателем. Так как визуальное пособие может использоваться не только пре-



подавателями, ведущими дисциплину «История искусств», то подразделы соответственно поделены на общую методику использования визуального контента и на методику использования визуального контента в рамках изучения дисциплины «История искусств». На странице «Литература» можно найти библиографический список используемой литературы, который использовался при подготовке данного интерактивного справочника. В этом разделе представленные ссылки на книги или научные работы разбиты по категориям, чтобы было легче осуществлять по ним поиск. Свои вопросы, предложения и предложения если таковые появятся в процессе работы со справочником, преподаватели могут опубликовать в разделе «Вопросы». Также одним из удобств данного справочника является переход в любое время со страницы на страницу, что позволяет быстро переключиться с одного материала на другой, либо просмотреть примеры или методический материал.

При работе со справочником рекомендуется следовать следующей схеме ознакомления с материалом и дальнейшим его использованием для подготовки к занятию:

1. Ознакомиться с понятием визуальный контент, принципами формирования и отбора визуальных объектов. Для получения более раскрытой информации по какой-либо конкретной теме необходимо ознакомиться с разделом «Литература». В случае возникновения дополнительных вопросов есть возможность написать в комментарии к опубликованному посту, либо написать в соответствующий раздел.
2. Перейти в раздел «Визуальные объекты» и внимательно изучить примеры для каждого из видов визуальных объектов. При необходимости вернуться на предыдущий шаг и снова ознакомиться с материалом.
3. К методической составляющей можно приступать только после того как изучены первые два базовых раздела. Для начала следует ознакомиться с общими компонентами разработанной методики и, если нужно, возвращаться для изучения в предыдущие разделы.

Выбрав некоторые темы из рабочей программы дисциплины «Искусство», приведем примеры подбора видов визуальных объектов в соответствии с типами содержимого. Результаты возможных вариантов визуального контента представлены в таблице. При рассмотрении календарно-тематического планирования дисциплины можно ответить, что в большинстве случаев используется сочетание нескольких типов содержимого, так как, почти все визуальные объекты содержат в себе короткий текст, т.е. описание.

**Таблица 10. Определение вида визуального объекта по комплексной комбинации по темам дисциплины «История искусств»**

Тема дисциплины	Наименование объекта	Первый тип содержимого	Второй тип содержимого	Вид визуального объекта
Античная мифология	Изображение богов этого времени	Короткий текст	Изображение	Рисунок
Древнеславянская мифология	Описание и изображение богов этого времени	Длинный текст	Изображение	Сценарная презентация
Ветхий завет. Библейские сюжеты и образы	Изображение легенды	Аудио-видео	—	Образовательный видеофильм
Новый завет	Изображение сцены	Короткий текст	Изображение	Репродукция
Художественная культура. Мир и человек в искусстве	Виды искусств	Короткий текст	Изображение	Инфографика
Народы мира и их культура	Архитектура храмов	Короткий текст	Изображение	План
Мир и искусство	Понятие эстетики	Короткий текст	Анимация	Схема
Архитектура. Стили и виды	Многообразие стилей	Аудио-видео	—	Модель
Языки живописи, скульптуры и графики	Жанры живописи	Короткий текст	Изображение	Инфографика
Фотография, дизайн, музыка	История дизайна	Короткий текст	Дата	Временная шкала (инфографика)
Искусство кино и театра	Виды и жанры кино	Короткий текст	Аудио-видео	Учебный видеофильм
Экранное, мультимедийное и зрелищное искусства	Компьютерное искусство	Анимация	—	Иллюстрация
Содружество и взаимодействие искусств	Художественные средства выразительности	Короткий текст	Таблица	Интерактивная презентация

Примеры, которые указаны в таблице отражены в интерактивном справочнике в разделе «Классификация по истории искусств», к которым можно

обратиться в любой момент времени, не зависимо от того происходило ли знакомство с другими примерами визуальных объектов. Однако, следует отметить, что некоторые различия существуют. В основном они связаны с типами содержимого для общей методики и для методики использования интерактивного справочника именно в рамках изучения дисциплины «История искусств».

Создавая подходящий визуальный контент для занятия, важно помнить, что он должен обладать необходимой простотой восприятия и наглядностью, чтобы иметь право называться таковым. Для этого необходимо, чтобы визуальный объект удовлетворял всем принципам формирования визуального контента (Таблица 1. Принципы формирования визуального контента), в связи с чем, следует постоянно обращаться к данной информации. Современные программные решения обладают свойством быстрого и легкого подбора графических материалов, помогают в воплощении всевозможных идей. Опираясь на научные работы: Масылюк Т.С. [58], Каптерева А. [42], Ахмедова Б.Н. [8], Байыр-оол А.В. [9], Бондарева Э.С. [14], Горбачевой А.А. [24], Каркавиной У.А. [46] и на некоторые интернет ресурсы [65,54,72] определим для каждого визуального объекта перечень решений, благодаря которым возможно будет создание полноценного материала для любого занятия.

**Таблица 11. Средства компьютерной визуализации для создания визуальных объектов**

Вид визуального объекта	Средства компьютерной визуализации
План	Knin.com.ua, Draw.io, HouseCreator Online, Конструктор карт Яндекс-са, AutoCAD, SketchUP, Autodesk Revit
Чертеж	Tinkercad.com, Clara.io, AutoCAD, SolidWorks, SketchUP, КОМПАС-3D
Схема	Draw.io, Sketch.io, Canva.com, КОМПАС-3D, КОМПАС-График
Граф	Draw.io, Sketch.io, Canva.com, Microsoft PowerPoint, LibreOffice Impress
Диаграмма	Draw.io, Onlinecharts.ru, Canva.com, Piktochart.com, Microsoft Excel, LibreOffice Calc
Фотография, стереофотография, панорама, репродукция	Photoshop-online.biz, Fotor.com, Adobe Photoshop, GIMP

Иллюстрация, эскиз, рисунок	Sketch.io, Canva.com, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, GIMP
Модель	Tinkercad.com, Civil 3D, Autodesk ArchiCAD, SolidWorks, SketchUP, КОМПАС-3D
Презентация	Piktochart.com, Canva.com, Creately.com, Google Slides, Prezi.com, Microsoft PowerPoint, LibreOffice Impress
Видеофильм	Powtoon.com, Moovly.com, Adobe Premiere Pro, DaVinci Resolve
Инфографика	Easel.ly, Canva.com, Creately.com, Powtoon.com, Moovly.com, Adobe Premiere Pro, DaVinci Resolve

В данной таблице представлены далеко не все решения, которые можно использовать для создания визуального контента, лишь самые распространенные и востребованные. Важно отметить, что визуальные объекты, относящиеся к группе художественных, не все создаются в указанных решениях, а лишь редактируются в них. К таковым относятся: фотография, стереография, панорама и репродукция, так как их создание происходит при помощи фотографического эффекта, упомянутого ранее. Создание визуальных объектов можно осуществлять как используя программное обеспечение, так и онлайн ресурсы. При этом каждое из решений может быть полностью платным, частично бесплатным или полностью бесплатным решением, в начале работы с этим фактором также необходимо ознакомиться.

**Таблица 12. Виды решений для создания визуального контента**

Вид	Название решения	Лицензия	Формат файла
Программное решение	Autodesk ArchiCAD	Платное. Есть учебная версия для преподавателей и студентов.	DWG, DXF, STL, BMP, PDF, PNG
	AutoCAD	Платное. Есть бесплатный пробный период.	DWG, DXF
	Autodesk Revit	Платное. Есть образовательная лицензия.	Revit Family File, Revit Template
	AutoCAD Civil 3D	Платное. Есть бесплатный пробный период.	DWT
	SolidWorks	Платное. Есть демо и триал версии.	STL
	КОМПАС-3D	Платное. Есть пробная версия. Есть бесплатная учебная версия.	DWG, DXF
	КОМПАС-График	Платная. Есть пробная версия.	DWG, DXF
	Microsoft PowerPoint	Платное. Есть образовательная лицензия.	PPTX, PDF, JPEG, MPEG-4
	LibreOffice Impress	Бесплатное.	OpenDocument, Office Open XML
	Microsoft Excel	Платное. Есть	Office Open XML,

		образовательная лицензия.	DBF, CSV, XLSX
	LibreOffice Calc	Бесплатное.	OpenDocument Spreadsheet
	Adobe Premiere Pro	Платное. Бесплатная пробная версия.	AVI, MPEG-4, MJPEG, WMV,
	DaVinci Resolve	Платная и бесплатная версии.	AVI, MP4, XAVC
	Adobe Photoshop	Платное. Есть пробная версия.	PNG, GIF, PSB
	Adobe Illustrator	Платное. Есть пробная версия.	AI, EPS, PDF
	GIMP	Бесплатное.	PNG, GIF, PDF
Онлайн решение	SketchUP	Платное. Бесплатна для личного использования и для школ.	STL, DWG, DXF, BMP, PNG
	Draw.io	Бесплатное.	PNG, JPEG, SVG
	Photoshop-online.biz	Бесплатное.	PNG, JPEG, BMP
	Canva.com	Бесплатное. Есть платный функционал.	PNG, JPEG, PDF, MP4, GIF
	Moovly.com	Бесплатное. Платный функционал. Образовательная лицензия.	MP4, AVI
	Sketch.io	Бесплатное.	PNG, JPEG, SVG
	Prezi.com	Бесплатное. Платный функционал. Образовательная лицензия.	PDF, PPT
	Google Slides	Бесплатное.	PPTX, PDF, ODP
	HouseCreator Online	Бесплатное.	PNG, JPG
	Tinkercad.com	Бесплатное.	STL, OBJ, SVG
	Powtoon.com	Бесплатное. Есть платный функционал.	PPTX, PDF, MP4
	knin.com.ua/tehplan/show	Бесплатное.	PNG
	Конструктор карт Яндекс	Бесплатное.	XLSX, CSV, KML

По результатам анализа различных решений для создания визуального контента можно сделать вывод о том, что большинство программных решений платные, однако у них есть бесплатный пробный период, либо безвозмездное использование для преподавателей и студентов. Среди онлайн решений достаточно легко найти бесплатные варианты, хотя у некоторых из них есть платные дополнительные возможности. Если ресурс или программу планируется использовать многократно для создания визуального контента на занятия, то стоит задуматься о платных версиях. Стоит отметить, что многие из программ содержат уже встроенный базовый набор вариантов использования (шаблонов) для создания визуальных объектов, так что добиться качественной визуализации информации можно используя лишь их. Главное не забывать при этом обращаться к принципам формирования визуального контента, чтобы создаваемый объект соблюдал все пункты.

Сборник таких решений используется на четвертом этапе методики использования интерактивного справочника, в случае если необходимый визуальный объект не был найден при помощи сети Интернет. Таблица является проводником в мир создания качественного визуального контента. Однако не стоит забывать, что в начале работы с каждым из данных решений, следует обратиться к принципам формирования визуального контента.

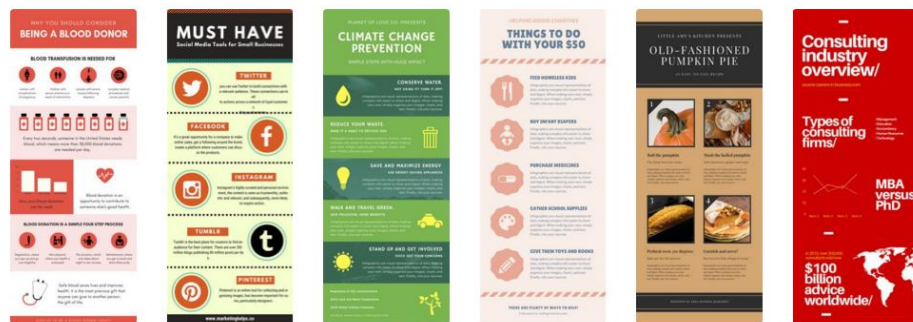
Перед созданием визуального контента необходимо, так же, как и при его поиске, определиться с темой изучаемой дисциплины и объектом, который необходимо визуализировать. Затем, по приведенным ранее таблицам, соотнести объект с типами содержимого, после чего выбрать вид визуального объекта, который необходимо создать. В списке средств компьютерной визуализации следует выбрать решение, с помощью которого возможно сделать тот или иной визуальный объект, относящийся к выбранным типам содержимого. Приведем несколько примеров создания визуального контента в рамках изучения дисциплины «История искусств». Так как темы дисциплины пересекаются с дисциплиной «Мировая художественная культура», то за базу взяты темы из рабочей программы по данному предмету для 7 классов, Тилимоновой О.А. [88].

**Таблица 13. Создание визуального контента. Пример 1**

Тема дисциплины:	Наскальная живопись
Объект для визуализации:	Инструменты используемые в наскальной живописи
Тип содержимого объекта:	Короткий текст и изображение
Вид визуального объекта:	Инфографика
Выбранное решение:	Canva.com

В данном примере выберем объект из определенной темы: инструменты, используемые в наскальной живописи. Необходимо отобразить в визуальном контенте название каждого инструмента и его изображение. После анализа по типам содержимого приходим к выводу, что лучше и интереснее будет использовать инфографику. Для ее создания выбираем из средств компьютерной визуализации наиболее подходящее решение – Canva.com. Перейдя на

этот онлайн ресурс необходимо пройти небольшую регистрацию, после чего ознакомиться с предлагаемым набором визуального контента.



**Рисунок 5. Выбор шаблона в онлайн решении Canva.com**

Выбор шаблона целиком и полностью зависит от того, что мы хотим показать, используя возможности инфографики. По выбранной теме необходимо представить, какие материалы использовались при создании наскальной живописи, и отобразить их краткое описание. Иконки, предлагаемые сервисом, не совсем подходят по тематике оформления, поэтому используем такой сервис как Icon-icops.com для поиска подходящих изображений.



**Рисунок 6. Результат создания инфографики в Canva.com**

Взяв один из стандартных, предложенных сервисом, шаблон, создаем инфографику, кратко и полно отображающую выбранную тему. Проверим, соответствует ли созданный визуальный контент, принципам формирования.

**Таблица 14. Анализ итоговой работы по примеру 1**

Принцип формирования визуального контента	Комментарии по итоговой работе
Соответствие	Инфографика выбрана как привлекающий внимание визуальный контент и содержащая минимальное количество текста.
Достоверность	Представленная информация не искажена. Все аспекты темы затронуты.
Качество	Изображение имеет разрешение 800x2000, четкое и масштабируемое в формате PNG. Обладает хорошим качеством.
Полнота	Присутствует небольшой уточняющий материал в виде цветовой гаммы красок.
Закономерность	Логика изложения материала соблюдена.
Доступность	Восприятие информации осуществляется легко благодаря простым визуальным объектам, включенным в инфографику.
Оптимальность	Информация представлена лаконично, перегрузка большим количеством сведений отсутствует.

Исходя из результатов анализа итоговой работы, можно сделать вывод, что сформированный визуальный контент подходит для использования на занятии дисциплины «История искусств» при изучении темы «Наскальная живопись».

**Таблица 15. Создание визуального контента. Пример 2**

Тема дисциплины:	Архитектура Древнего Египта
Объект для визуализации:	Периоды и отличительные черты архитектуры
Тип содержимого объекта:	Изображение и аудио-видео
Вид визуального объекта:	Презентация
Выбранное решение:	Google Slides

Рассмотрим пример составного визуального контента. К такому виду относят объекты, содержащие в себе несколько визуальных объектов. В случае презентации такими составляющими могут быть следующие типы содержимого: короткий и длинный текст, изображение, анимация, таблица, формула, дата. Объект визуализации осведомляет о том, что его необходимо разбить на две части: периоды архитектуры Древнего Египта и отличительные черты архитектуры Древнего Египта. Соответственно далее необходимо расписать для каждого из объектов тип содержимого и вид визуального объекта. Если

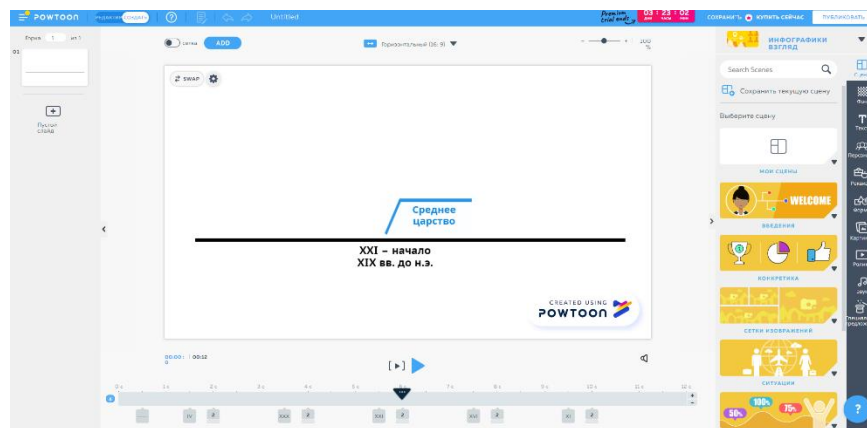


визуальные составляющие объекты были успешно найдены в сети Интернет, то они проверяются по принципам отбора визуального контента и осуществляется дальнейшая работа уже по созданию составного визуального контента. Рассмотрим вариант, когда составляющие визуальные объекты не были найдены и их следует создать.

**Таблица 16. Составляющие визуальные объекты. Пример 2**

Объект для визуализации:	Периоды архитектуры Древнего Египта	Отличительные черты архитектуры Древнего Египта
Тип содержимого объекта:	Короткий текст и дата	Короткий текст и изображение
Вид визуального объекта:	Временная шкала	Фотография
Выбранное решение:	Powtoon.com	Draw.io

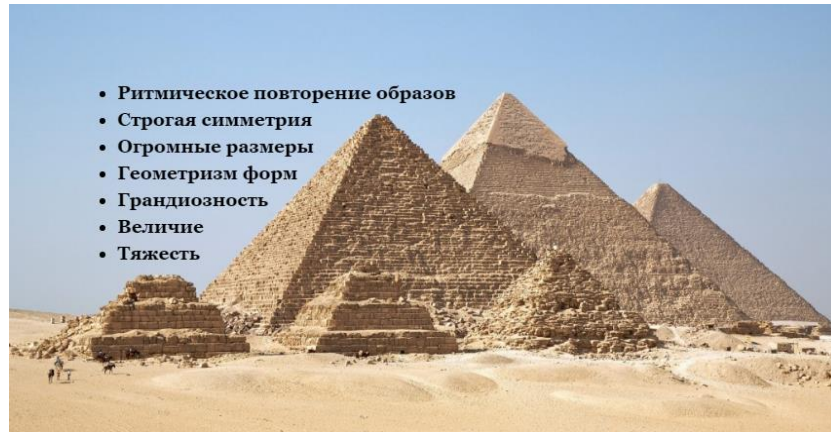
Формируя временную шкалу по периодам архитектуры Древнего Египта, воспользуемся материалом Куликова А.С. [52] и превратим текст и дату в динамическую визуально понятную ленту времени. В результате у нас получится инфографика в видео формате, которую можно в дальнейшем вставить в учебную презентацию, а также скачать с сайта последовательность кадров в форматах PDF или PPTX.



**Рисунок 7. Рабочее пространство в решении Powtoon.com**

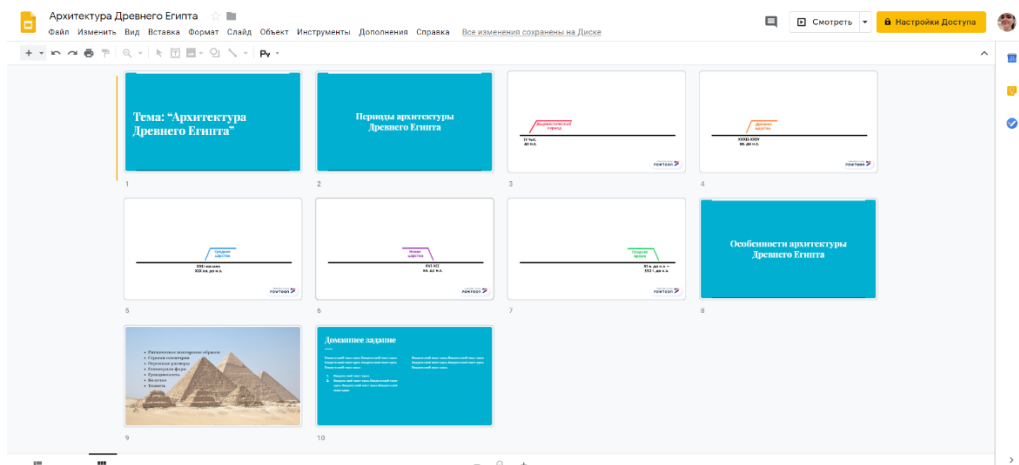
Во многих графических онлайн редакторах есть возможность вставить текст на изображение и Draw.io не является исключением. Определив отличительные черты архитектуры Древнего Египта, подберем подходящую по теме дисциплины фотографию и разместим поверх неё текст. В данном случае главным аспектом является минимальное количество помещаемой ин-

формации и возможность на самой фотографии расположить текст таким образом, чтобы главные изобразительные объекты не были перекрыты.



**Рисунок 8. Размещение короткого текста на фотографию**

После создания каждого визуального объекта, будто он одиночный или составной, необходимо проверять его на удовлетворения принципов формирования визуального объекта. В данном случае, созданные объекты проходят формирование по всем вышеперечисленным принципам. Далее приступаем к созданию составного визуального контента, который было принято формировать при помощи онлайн решения Google Slides. Так как уже имеются обе составляющих части для короткой презентации по визуальному ознакомлению с архитектурой Древнего Египта, то добавим их в презентацию.



**Рисунок 9. Сборка визуальных объектов в одну презентацию с помощью Google Slides**

Воспользуемся импортом слайдов уже созданной презентации по периодам архитектуры Древнего Египта и добавим также созданную фотографию.

Расположим подготовленные слайды в необходимой последовательности и мини презентация на занятие готова. Останется лишь добавить в конце домашнее задание. По результатам выполненной работы по формированию составного визуального контента проверяется его соответствие принципам.

**Таблица 17. Анализ итоговой работы по примеру 2**

Принцип формирования визуального контента	Комментарии по итоговой работе
Соответствие	Презентация охватывает более полный вариант представления информации, в котором может быть использовать несколько визуальных объектов.
Достоверность	Представленная информация не искажена. Все выделенные перед началом работы аспекты темы затронуты.
Качество	Четкое и масштабируемое изображение. Качество хорошее.
Полнота	Присутствует уточняющий материал в виде линии времени.
Закономерность	Логика изложения материала соблюдена.
Доступность	Восприятие информации осуществляется легко благодаря заранее собранным составляющим визуальным объектам.
Оптимальность	Информация представлена лаконично, перегрузка большим количеством сведений отсутствует.

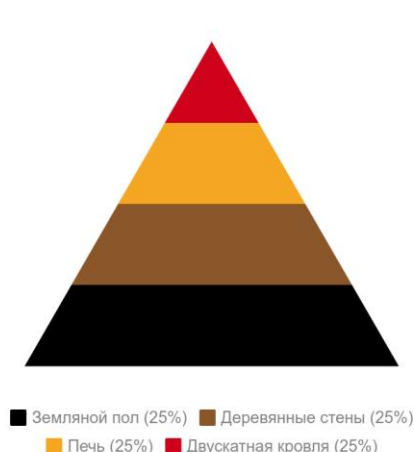
По итогам формирования данного составного визуального объекта, можно сделать вывод, что он удовлетворяет всем принципам формирования визуального контента.

В рамках ознакомления с этапами создания визуальных объектов, следует выделить такой пример визуального объекта, который не удовлетворяет принципам формирования визуального контента, для того, чтобы дать представление о неверных шагах в создании визуального контента.

**Таблица 18. Создание визуального контента. Пример 3**

Тема дисциплины:	Русская Архитектура. От деревянного зодчества до каменных храмов
Объект для визуализации:	Архитектура жилища
Тип содержимого объекта:	Короткий текст и изображение
Вид визуального объекта:	Диаграмма
Выбранное решение:	Piktochart.com

При изучении русской архитектуры и входящих в нее подразделов, выберем архитектуру жилища [55]. На этом примере рассмотрим выбор вида визуального объекта и выбранного решения представленных в таблице и перейдем к непосредственному созданию визуального контента.



“В глубокой старине южные славяне жилое сооружение заглубляли в землю в виде полуземлянки. Таким образом, земляные полы располагались ниже поверхности земли. Стены были деревянными. Часто присыпались землей. Печи в таких домах были либо из камней, либо глиняные. На Севере сруб ставился непосредственно на поверхности земли (“на пошве”). Полы делались из деревянных плах. Верх - двухскатная кровля.”

**Рисунок 10. Результат работы в редакторе Piktochart.com**

Первое впечатление от сформированного визуального объекта странное. По изображенной диаграмме едва ли можно разобрать к чему она относится. Последовательно разберем, соответствует ли данный визуальный объект принципам формирования визуального контента.

**Таблица 19. Анализ итоговой работы по примеру 3**

Принцип формирования визуального контента	Комментарии по итоговой работе
Соответствие	Выбранный визуальный объект полностью не соответствует теме дисциплины.
Достоверность	Представленная информация не искажена. Все аспекты темы затронуты.
Качество	Четкое и масштабируемое изображение. Качество хорошее.
Полнота	Присутствует уточняющий материал в виде большого текста.
Закономерность	Логика изложения материала нарушена.
Доступность	Восприятие информации осуществляется легко благодаря заранее собранным составляющим визуальным объектам.
Оптимальность	Большой блок с дополнительной информацией нагружает визуальный объект.

Исходя из проведенного анализа следует, что неверный подбор вида визуального объекта влечет за собой не только несоответствие принципам формирования визуального контента, но и искажает общее зрительное восприятие информации. По итогу данный визуальный контент нельзя представлять в качестве обучающего материала на занятии, так как он требует реформирования в соответствии с выбранной темой дисциплины.

Примеров можно привести огромное количество, однако стоит формировать свой визуальный контент, используя интерактивный справочник, со-

зданный специально для доступного восприятия такого объемного методического материала.

### **2.3. Организация и результаты опытно-поисковой работы**

В ходе опытно-поисковой работы планируется проанализировать результативность применения разработанной методики и сделать выводы на основании полученных результатов анализа анкеты, пройденной преподавателями, выступающих в роли экспертов. Исследование проводилось на базе Уральского Государственного Педагогического Университета. Выборку исследования составили студенты в количестве 6 человек.

Целью опытно-поисковой работы является - доказать, что разработанная методика высоко оценивается специалистами.

Общая схема организации содержит:

1. Создание интерактивного справочника, содержащего информацию по визуальным объектам, принципам отбора визуального контента и методике преподавания компьютерной визуализации.
2. Анкетирование преподавателей, выступающих в роли экспертов, по результатам использования интерактивного справочника.
3. Анализ экспертной оценки и написание вывода, после использования обучающего ресурса.

В качестве экспериментального метода выбрано анкетирование. Оно охватывает различные стороны использования обучающего ресурса преподавателями. При проведении опроса преподавателям следует ответить на несколько вопросов связанных с использованием интерактивного справочника, касающихся как визуальной составляющей ресурса, так и содержательной части. Эксперты также могут оставить рекомендацию по усовершенствованию ресурса. Сбор информации осуществляется при анкетировании преподавателей. После ознакомления с интерактивным справочником, эксперты должны ответить на несколько вопросов, которые представлены ниже в Таблица 20. Анкета для экспертной оценки интерактивного справочника.

**Таблица 20. Анкета для экспертной оценки интерактивного справочника**

1. Оцените удобство осуществления поиска по интерактивному справочнику.		
Поиск по справочнику осуществлять не удобно.	1 2 3 4 5	Удобный поиск по справочнику.
2. Насколько целостно и детально раскрыты понятия визуальных объектов.		
Понятия визуальных объектов не раскрыты.	1 2 3 4 5	Понятия визуальных объектов раскрыты целостно и детально.
3. Оцените соответствие приведенных примеров описанию визуальных объектов.		
Примеры не соответствуют описанию визуальных объектов.	1 2 3 4 5	Приведенные примеры полностью соответствуют описанию визуальных объектов.
4. Насколько методические рекомендации помогли Вам в работе.		
Не использую данные методические рекомендации.	1 2 3 4 5	Часто использую методические рекомендации в подготовке к урокам.
5. Помогли ли Вам описанные принципы в отборе визуального контента.		
Не использую принципы в отборе визуального контента.	1 2 3 4 5	Часто использую принципы для отбора визуального контента.
6. Оцените удобство расположения информации на веб-сайте.		
Информация расположена не удобно для восприятия.	1 2 3 4 5	Удобное расположение информации в интерактивном справочнике.
7. Ваши предложения по усовершенствованию интерактивного справочника.		
Свободный краткий ответ.		

Общая экспертная оценка представляет собой сумму баллов отдельного эксперта. В таблице ниже показано распределение уровней общей экспертной оценки по баллам.

**Таблица 21. Распределение уровней общей экспертной оценки по баллам**

Низкая экспертная оценка	Менее 15 баллов
Средняя экспертная оценка	От 15 до 24 баллов
Высокая экспертная оценка	От 25 баллов

Важно отразить не только оценку каждого эксперта, но и то как эксперты оценивают элементы интерактивного справочника в отдельности. Достаточно высокий процент (от 80%) будет обозначать, что элемент проработан и оценивается экспертами положительно.

**Таблица 22. Распределение уровней экспертной оценки по отдельным элементам**

Низкий уровень отдельного элемента	Менее 50%
Средний уровень отдельного элемента	От 50% до 80%
Высокий уровень отдельного элемента	От 80%

В анализе экспертного оценивания необходимо обратить внимание не только на результаты внешней составляющей интерактивного справочника, но в большей степени на отношение экспертов к разработанной методике. Самым важным вопросом является использование преподавателями методических рекомендаций в рамках дисциплины.

Просматривая ответы экспертов, следует определить общий процент каждого вопроса, чтобы отразить степень его проработанности. Представленные в Таблица 23. Результаты экспертного оценивания данные содержат итог по каждому эксперту и процент по каждому вопросу.

**Таблица 23. Результаты экспертного оценивания**

Эксперт	Удобство поиска	Целостность	Соответствие примеров	Использование методики	Использование принципов	Удобство расположения информации	Итог
1	5	5	5	5	5	5	30
2	5	4	3	5	5	4	26
3	4	5	5	4	3	5	26
4	3	3	5	4	4	4	23
5	5	4	3	5	4	4	25
6	5	3	5	5	4	5	27
Итог (%)	90	80	87	93	83	90	

На основании полученных результатов анкетирования можно сделать следующие выводы:

1. Итоговые баллы показывают высокую экспертную оценку, так как 90% преподавателей положительно оценили интерактивный справочник.
2. Большинство преподавателей отметили, что использовали как принципы отбора визуального контента, так и методические рекомендации, что также говорит о положительном отзыве экспертов.

3. 33% преподавателей пришли к выводу о том, что описанные в интерактивном справочнике определения раскрыты недостаточно и считают, что их необходимо дополнить.
4. Благодаря открытому вопросу, требующего краткого ответа, можно увидеть какие стороны интерактивного справочника следует улучшить, а именно:
  - Изменить названия заголовков на веб-сайте, так как они выглядят слишком громоздкими.
  - К списку литературы добавить также и ссылки на интернет ресурсы, которые использовались при создании интерактивного справочника.
  - Добавить примеры визуальных объектов.

По результатам проведенного анкетирования можно сделать вывод о том, что преподаватели высоко оценивают разработанный интерактивный справочник, используют в подготовке материала к урокам как методические рекомендации, так и принципы отбора визуального контента. В ходе анализа экспертного оценивания было отмечено, что:

1. Преподавателям было удобно осуществлять поиск по интерактивному справочнику благодаря встроенному поиску по веб-сайту и структурированной последовательности материала.
2. Большая часть экспертов использует предложенную методику при подготовке визуального контента по своей дисциплине.
3. Необходимо более полно раскрыть определения и добавить список интернет ресурсов, которые использовались при составлении данного материала.
4. Необходимо добавление примеров визуальных объектов.

Цель опытно-поисковой работы была достигнута и привлекаемые эксперты дали высокую оценку как отдельным элементам разработанной системы, так и предложенным методическим рекомендациям. Отбор



визуальных объектов и подбор визуального контента для своей дисциплины является важной частью в подготовке учебного материала. Исходя из результатов опроса, можно сделать вывод, что методика применения компьютерной визуализации достаточно усвоена преподавателями и используется ими при подготовке к урокам.

Однако, эксперты оставили краткие пожелания по усовершенствованию интерактивного справочника и его отдельных элементов, поэтому планируется доработка ресурса в соответствии с комментариями.

Таким образом, результаты опытно-поисковой работы показали, что, разработанный интерактивный справочник отвечает запросам преподавателей относительно методической составляющей в области компьютерной визуализации и помогает в определении, выборе и самостоятельном создании визуальных объектов для своего урока при подготовке материала.

## Заключение

Сопоставление результатов работы с поставленными задачами позволяет заключить следующее:

1. Проведен анализ информационных источников по вопросам наглядности, компьютерной визуализации, визуализации объектов и материал относящийся к использованию средств визуализации в преподавании дисциплины «История искусств», вместе с этим уточнен и терминологический аппарат.
2. Изучены и описаны принципы отбора и формирования объектов компьютерной визуализации для изучения «Истории искусств».
3. Разработана и описана методика применения компьютерной визуализации, включающую в себя принципы отбора и создания содержания, этапы формирования визуального контента и интерактивный справочник.
4. Разработаны примеры с использованием средств визуализации в соответствии с тематическим планированием дисциплины «История искусств».
5. Проведена опытно-поисковая работа по проверке результативности использования интерактивного справочника и разработанной методики экспертами.

Апробация результатов работы проводилась на территории Уральского государственного педагогического университета г. Екатеринбурга показала высокую оценку экспертов.

Таким образом, следует считать, что задачи исследования полностью выполнены, цель достигнута, гипотеза подтверждена.

## Литература

1. Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Анимация сборок / Siemens Product Lifecycle Management Software Inc., 2011. – URL: [https://support.industrysoftware.automation.siemens.com/training/se/ru/ST4/pdf/spse01693-s-1040\\_en.pdf](https://support.industrysoftware.automation.siemens.com/training/se/ru/ST4/pdf/spse01693-s-1040_en.pdf) (дата обращения: 26.07.2019). – Текст: электронный.
2. Абарихин, Н.П. Чертежи деталей и приборов / Н.П. Абарихин., Е.В. Буралева., В.В. Гавшин. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 135 с. – Текст: непосредственный.
3. Авербух, В.Л. Компьютерная визуализация как самостоятельная дисциплина / В.Л. Авербух // SCVRT'2011 Труды международных научных конференций «Ситуационные центры и информационно-аналитические системы класса 4i (SC-IAS4i-2011) и «Системы виртуального окружения для комплексной безопасности и антитеррористической защищенности зданий и сооружений» (VRTerro2011). – Москва-Протвино: Институт физико-технической информатики., 2011. – С. 140-145. – Текст: непосредственный.
4. Аверкин, А.Н. Формирование и визуализация 3D-изображений микро-объектов по серии видеок кадров, изменяемой фокусировкой. / А.Н. Аверкин., А.С. Потапов., А.С. Рожков // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2011. – №6. – С. 12-17. – Текст: непосредственный.
5. Азимов, Э.Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Азимов Э.Г., Щукин А.Н. – М.: Издательство ИКАР, 2009. – 448 с. – Текст: непосредственный.
6. Арнхейм, Р. Искусство и визуальное восприятие / Р. Арнхейм: пер. с англ. В.Н. Самохина. – М.: Архитектура-С, 1974. - 392 с. – Текст: непосредственный.

7. Архитектурная визуализация различных объектов // Planvsem.ru: [сайт]. – URL: <https://planvsem.ru/gradostroitelstvo/arhitekturnaya-vizualizaciya.htm> (дата обращения: 26.07.2019). – Текст: электронный.
8. Ахмедов, Б.Н. Построение цифровых трехмерных моделей геопространства / Б.Н. Ахмедов // Инженерная графика и трехмерное моделирование. Молодежная научно-практическая конференция: сб. научных докладов / – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. – С. 9-13. – Текст: непосредственный.
9. Байыр-оол, А.В. Создание плана внутрихозяйственного землеустройства в среде AutoCAD / А.В. Байыр-оол // Инженерная графика и трехмерное моделирование. Молодежная научно-практическая конференция: сб. научных докладов / – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. – С. 13-16. – Текст: непосредственный.
10. Баландина, И.В. Компьютерная визуализация как развитие дидактического принципа наглядности / И.В. Баландина // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2010. – №12. – С. 9-13. – Текст: непосредственный.
11. Балкыбекова, Ы. Роль и место наглядности в обучении / Ы. Балкыбекова., Н.К. Омаров., Г.А. Рысбаева // Педагогическое образование в России. – 2016. – №4. – С. 55-56. – Текст: непосредственный.
12. Банько, В.Г. Здания и сооружения туристских комплексов: Учебное пособие. 2-е изд., Перераб. и доп. / В.Г. Банько. – К.: Дакор, 2008. – 328 с. – Текст: непосредственный.
13. Беленкова, И.В. Визуализация информации средствами сетевых сервисов / И.В. Беленкова // Наука и перспективы. – 2015. – №4. – С. 42-47. – Текст: непосредственный.
14. Бондарев, Э.С. Имитационное моделирование в программе SolidWorks / Э.С. Бондарев // Инженерная графика и трехмерное моделирование. Молодежная научно-практическая конференция: сб. научных докладов / – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. – С. 17-21. – Текст: непосредственный.

15. Брыкова, О.В., Смирнова З.Ю., Ээльмаа Ю.В. Рекомендации по оформлению и представлению презентации / О.В. Брыкова., З.Ю. Смирнова., Ю.В. Ээльмаа. – СПб.: Государственное образовательное учреждение дополнительного образовательного учреждения центр повышения квалификации специалистов Санкт-Петербурга «Региональный центр оценки качества и информационных технологий», 2008. – 36 с. – Текст: непосредственный.
16. Бузинова, А.А. Инфографика в визуальных PR-текстах: типология, приемы проектирования. / А.А. Бузинова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Язык и литература. – 2014. – №2. – С. 189-199. – Текст: непосредственный.
17. Буррио, Н. Реляционная эстетика. Постпродукция / Н. Буррио; пер. с французского А. Шестаков. – М.: Ад Маргинем Пресс, 2016. – 216 с. – Текст: непосредственный.
18. Волжанова, О.А. Схемы электрические принципиальные: учеб.- метод. пособие / О.А. Волжанова; Удмуртский гос. ун-т. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 43 с. – Текст: непосредственный.
19. Вюббен, Д. Контент - это валюта. Как разрабатывать продающий контент / Д. Вюббен; пер. с англ. М. Гескина. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 446 с. – Текст: непосредственный.
20. Гаврилова, Т.А. Об одном методе классификации визуальных моделей / Т.А. Гаврилова., Д.В. Кудрявцев., И. А. Лещева., Я.Ю. Павлов // Бизнес-информатика. – 2013. – №4. – С. 21–34 – Текст: непосредственный.
21. Гвоздев, А.С. Трехмерная и динамическая модели двигателя малой мощности для исследования сопряженных процессов / А.С. Гвоздев., В.С. Мелентьев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – №5. – С. 626-633. – Текст: непосредственный.

22. Гладких, О.Б., Белых О.Н. Основные понятия теории графов: Учебное пособие / О.Б. Гладких., О.Н. Белых; Елецкий гос. ун-т им. И. А. Бунина. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2008. – 175 с. – Текст: непосредственный.
23. Гносеологические основы искусства. Визуальное Мышление. // Arteducation.sfu-kras.ru: [сайт]. – URL: [http://arteducation.sfu-kras.ru/files/documents/lekciya\\_vizualnoe\\_myshlenie.pdf](http://arteducation.sfu-kras.ru/files/documents/lekciya_vizualnoe_myshlenie.pdf) (дата обращения: 13.06.2018). – Текст: электронный.
24. Горбачева, А.А. Создание 3D-моделей объектов капитального строительства для целей государственного кадастра недвижимости / А.А. Горбачева // Инженерная графика и трехмерное моделирование. Молодежная научно-практическая конференция: сб. научных докладов / – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. – С. 32-35. – Текст: непосредственный.
25. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению: протокол №34: [принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 7 октября 2008 г.] – М.: Стандартинформ, 2009.
26. Гуртовая, Е.А. Фотография в прессе: от замысла к публикации / Е.А. Гуртовая // Веснік Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта. Сер. 4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2008. – №1. – С. 63-65. – Текст: непосредственный.
27. Гусев, И.А. Создание пространственной модели местности в ГИС ArcGIS / И.А. Гусев // ОГАРЁВ-ONLINE. – 2015. – №4. – С. 4. – Текст: непосредственный.
28. Гусейнов, А.З., Турчин Г.Д. Развитие принципа наглядности в истории педагогики / А.З. Гусейнов., Г.Д. Турчин // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. – 2007. – №1. – С. 64-67. – Текст: непосредственный.

29. Давыдова, В.Ю. Наглядность как форма объективизации научного знания / В.Ю. Давыдова // Вестник Чувашского университета. – 2010. – №1. – С. 115-118. – Текст: непосредственный.
30. Данилова, Г.И. Искусство. 5-9 классы. Рабочая программа для общеобразовательных учреждений / Г.И. Данилова // Rosuchebnik.ru: [сайт]. – URL: [https://rosuchebnik.ru/books/vertical/progr\\_Iskusstvo\\_5-9\\_Danilova.pdf](https://rosuchebnik.ru/books/vertical/progr_Iskusstvo_5-9_Danilova.pdf) (дата обращения: 01.09.2019). – Текст: электронный.
31. Дроздова, А.В. Трансформация повседневных практик человека: от текста к визуальному образу / А.В. Дроздова // Теория и практика общественного развития. – 2012. – №10. С. 183-187. – Текст: непосредственный.
32. Жажева, Д.Д. Использование средств наглядности при обучении русскому языку / Д.Д. Жажева // Современные технологии в образовании. – 2012. – №12. – С. 116-124. – Текст: непосредственный.
33. Живые фотографии // Фотосезон: [сайт]. – 2019. – URL: [http://www.fotosezon.ru/foto-semka/poleznye\\_sovety/zyvye\\_fotografii/](http://www.fotosezon.ru/foto-semka/poleznye_sovety/zyvye_fotografii/) (дата обращения: 21.07.2019). – Текст: электронный.
34. Зайцева, М.А. Технология создания виртуальных интерактивных туров RUBIUS 3DTOURKIT / М.А. Зайцева., А.П. Лысак., С.Ю. Дорофеев // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2010. – №5. – С. 97-102. – Текст: непосредственный.
35. Заславская, О.Ю. Визуализация и подходы к ее применению при обучении информатики учителей начальных классов в системе среднего профессионального образования / О.Ю. Заславская., Е.С. Пучкова // Вестник МГПУ. – 2014. – №3. – 44-50. – Текст: непосредственный.
36. Захарова-Соловьева, А.В. Реализация принципа наглядности в курсе «Концепции современного естествознания» / А.В. Захарова-Соловьева // Orenport.ru: [сайт]. – URL:

- [http://www.orenport.ru/images/img/368/zaharova\\_uchebni.pdf](http://www.orenport.ru/images/img/368/zaharova_uchebni.pdf) (дата обращения: 17.10.2018). – Текст: электронный.
37. Землянов, Г.С. 3D-моделирование / Г.С. Землянов., В.В. Ермолаева // Молодой ученый. – 2015. – №11. С. 131-267. – Текст: непосредственный.
  38. Зрительное восприятие: диагностика и развитие: учебно-методическое пособие / Г.В. Никулина, Л.В. Фомичева, Е.В. Замашнюк – Киров: МЦНИП, – 2013. – 264 с. – Текст: непосредственный.
  39. Иллюстрация. Виды. Техники. // Юниум. База знаний: [сайт]. – URL: <http://learn.unium.ru/uniumdesign/design1/lesson3/> (дата обращения: 10.07.2019). – Текст: электронный.
  40. Ильичёва, О.А. Особенности выражения оценки и средства её реализации в видеофильмах разных типов / О.А. Ильичёва // Вестник Нижегородского университета им. Лобачевского. – 2010. – №4. – С. 29-33. – Текст: непосредственный.
  41. Как делать объемные диаграммы разных типов в Excel // ExcelTABLE: [сайт]. – URL: <https://exceltable.com/grafiki/obemnaya-diagramma-v-excel> (дата обращения: 10.08.2019). – Текст: электронный.
  42. Калугина, Н.И. Виды трехмерного моделирования и сферы его применения / Н.И. Калугина., Ю.Г. Амагаева // Вестник студенческого научного общества. – 2018. – №3. – С. 54-55. – Текст: непосредственный.
  43. Каптерев, А. Мастерство презентации. Как создавать презентации, которые могут изменить мир / А. Каптерев – М.: Манн, Иванов и Фербер, Эксмо, – 2012. – 336 с. – Текст: непосредственный.
  44. Карелина И.В., Хлебородова Л.И. Топографические карты и планы. Решение задач по топографическим картам и планам. Методические указания к проведению лабораторных работ, практических занятий и для СРС студентов, обучающихся по направлениям 270800 «Строительство» и 270100 «Архитектура» / И.В. Карелина., Л.И. Хлебородова. – Барнаул: АлтГТУ, – 2013. – 41 с. – Текст: непосредственный.



45. Карелина, И.В. Топографические карты и планы. Решение задач по топографическим картам и планам / И.В. Карелина., Л.И. Хлебродова. – Барнаул: АлтГТУ, – 2013. – 41 с. – Текст: непосредственный.
46. Каркавина, У.А. Отечественные САД-системы и их применение в инженерной графике / У.А. Каркавина // Инженерная графика и трехмерное моделирование. Молодежная научно-практическая конференция. Новосибирск: СГУГиТ, 2017. – С. 49-53. – Текст: непосредственный.
47. Касимова, О.П. Средства компьютерной визуализации на лекциях по древним языкам / О.П. Касимова // Новые информационные технологии в образовании: материалы VII международной научно-практической конференции/ – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2014. – С. 399-401. – Текст: непосредственный.
48. Коменский, Я.А. Избранные педагогические сочинения / Я.А. Коменский. – М.: Педагогика, 1995. – 302 с. – Текст: непосредственный.
49. Красковец, Е.А. Создание фотодокумента как вид документирования / Е.А. Красковец // Актуальные проблемы гуманитарных наук / Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2012. – С. 513-516. – Текст: непосредственный.
50. Кузнецова, О.В. Создание онлайн презентаций на сервисе Prezi.com. Методическое пособие / О.В. Кузнецова. – М.: ГБОУ «ТемоЦентр», 2013. – 15 с. – Текст: непосредственный.
51. Кузьмин, А.М. Диаграмма связей/ А.М. Кузьмин // Методы менеджмента качества. – 2006. – №7. – С. 27. – Текст: непосредственный.
52. Куликов, А.С. История архитектуры, градостроительства и дизайна. Ч. I: Всеобщая история архитектуры: Учеб. Пособие / А.С. Куликов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 106 с. – Текст: непосредственный.
53. Куликова, Н.Ю. Использование интерактивной мультимедийной презентации на уроке как средство управления познавательной деятельностью

- обучающихся / Н.Ю. Куликова., В.А. Полякова // Гуманитарные научные исследования. – 2015. – №10. – С. 67-75. – Текст: непосредственный.
54. Лучшие онлайн сервисы для черчения // It-doc.info: [сайт]. – URL: <https://it-doc.info/sdelat-chertezh-onlajn/> (дата обращения: 10.09.2019). – Текст: электронный.
55. Малков, Я.В. Древнерусское деревянное зодчество / Я.В. Малков. – М.: Муравей, 1997. – 200 с. – Текст: непосредственный.
56. Мартин, Л. Современное русское изобразительное искусство на уроках РКИ в Словакии / Л. Мартин // Гуманитарный вектор. Серия: филология, востоковедение. – 2012. – №4. – С. 268-273. – Текст: непосредственный.
57. Маслов, В.М. Визуализация (перспективное постнеклассическое направление развития науднотехнической деятельности) / В.М. Маслов. – Нижний Новгород: Нижегородский государственньй технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2016. – 92 с. – Текст: непосредственный.
58. Масылюк, Т.С. Методические рекомендации. Инфографика как средство визуализации информации / Т.С. Масылюк. – Добрянка: Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Информационно-методический центр», 2017. – 19 с. – Текст: непосредственный.
59. Медьнский, С. Е. Панорамирование как творческий прием оператора-документалиста / С.Е. Медьнский. – М.: ВГИК, 2003. – 33 с. – Текст: непосредственный.
60. Меженин, А.В. Технологии 3D моделирования для создания образовательных ресурсов. Учебное пособие / А.В. Меженин. – СПб.: ИТМО, 2008. – 112 с. – Текст: непосредственный.
61. Миненков, И.В. Репродукционная фотосъемка / И.В. Миненков. – М.: Искусство, 1955. – 44 с. – Текст: непосредственный.

62. Москаленко, О.В. Использование презентаций в преподавании учебных дисциплин в высшей школе / О.В. Москаленко // Образовательные технологии. – 2015. – №2. – С. 112–118. – Текст: непосредственный.
63. Нетылёв, К.Е. Стереофотография. Методические рекомендации / К.Е. Нетылёв. – Минск: РЦИТТ, 2017. – 16 с. – Текст: непосредственный.
64. Образовательные ресурсы сети Интернет для основного общего и среднего (полного) общего образования. Выпуск 5. / М.Б. Булакина, М.Б. Васильев, Е.Г. Гридина [и др.]; под ред. Тихонов А.Н. – М.: Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций, 2008. – 41 с. – Текст: непосредственный.
65. Онлайн-сервисы для 3D-моделирования // Lumpics.ru: [сайт]. – URL: <https://lumpics.ru/3d-modeling-online/> (дата обращения: 10.09.2019). – Текст: электронный.
66. Останина, А.И. Инфографика как средство визуальной коммуникации / А.И. Останина., И.С. Попова // «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»: Электронный сборник статей по материалам XX студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014. – С. 38-47. – Текст: непосредственный.
67. Павлов, Н.В. Анимированная пузырьковая диаграмма / Н.В. Павлов // ПланетаExcel.ru: [сайт]. – 2016. – 23 окт. – URL: <https://www.planetaexcel.ru/techniques/4/1552> (дата обращения: 08.08.2019). – Текст: электронный.
68. Панорамная съемка: основы техники // RussianROSPHOTO: [сайт]. – URL: <https://rospphoto.com/ublogs/panoramnaya-siemka-5411> (дата обращения: 11.08.2019). – Текст: электронный.
69. Пищик, Е.В. Методика использования мультимедийных технологий на уроке / Е.В. Пищик // Технология. Все для учителя! – 2013. – №3. – С. 8-13. – Текст: непосредственный.

70. Подобина, Д.В. Особенности восприятия визуального контента в молодежном медиапроекте / Д.В. Подобина // Знак: проблемное поле медиаобразования. – 2017. – №4. – С. 192-195. – Текст: непосредственный.
71. Поротиков, М.В. ИКТ как средство реализации принципа наглядности / М.В. Поротиков., Г.Н. Сумина // Певзнеровские чтения. – 2016. – №1. – С. 86-91. – Текст: непосредственный.
72. Проектирование домов онлайн // Projectdomov.ru: [сайт]. – URL: <http://projectdomov.ru/online.html> (дата обращения: 10.09.2019). – Текст: электронный.
73. Прокопенко, В.Т. Психология зрительного восприятия. Учебное пособие / В.Т. Прокопенко, В.А. Трофимов, Л.П. Шарок. – СПб.: СПбГУИТМО, 2006. – 73 с. – Текст: непосредственный.
74. Разрешение фотографий: что такое разрешение и от чего оно зависит? // FotoPrizer.ru: [сайт]. – URL: <http://www.fotoprizer.ru/articles/teoriya-fotografii/razreshenie-fotografii-cto-takoe-razreshenie-i-ot-chego-ono-zavisit/149/?q=1335&n=149> (дата обращения: 20.08.2019). – Текст: электронный.
75. Репродукции картин на 3D-принтере // BURO: [сайт]. – URL: <https://www.buro247.ua/culture/news/reprodukcii-kartin-na-3d-printere.html> (дата обращения: 09.08.2019). – Текст: электронный.
76. Решетов, А.Л. Рабочая конструкторская документация / А.Л. Решетов., Е.П. Дубовикова, Е.А. Усманова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 168 с. – Текст: непосредственный.
77. Рогозин, С.А. Алгоритмы. Основные алгоритмические конструкции. Сборник задач / С.А. Рогозин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2008. – 42 с. – Текст: непосредственный.
78. Садовина, Л.В. Применение видеоматериалов в процессе обучения английскому языку. Методические материалы / Л.В. Садовина. – Йошкар-

- Ола: ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования», 2016. – 28 с. – Текст: непосредственный.
79. Сергеев, И.С. Компьютерная визуализация в математическом образовании как практическая педагогическая задача / И.С. Сергеев, М.А. Урбан // *Problems of education in the 21<sup>st</sup> century*. – 2012. – №49. – С. 95-103. – Текст: непосредственный.
  80. Симакова, С.И. Инструменты визуализации информации СМИ: инфографика / С.И. Симакова // *Вестник Челябинского государственного университета*. – 2017. – №6. С. 91-99. – Текст: непосредственный.
  81. Создание привлекательных 3d иллюстраций // *3dmodelizm.ru*: [сайт]. – URL: <http://www.3dmodelizm.ru/uroki-3d-max/3dmax-lessons/310-create-appealing-3d-illustrations> (дата обращения: 10.07.2019). – Текст: электронный.
  82. Соколова, Л.С. О наглядности в инженерной геометрии / Л.С. Соколова // *Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом ВУЗе: традиции и инновации*. – 2017. – №1. – С. 138-147. – Текст: непосредственный.
  83. Солодовников, А.В. Диаграммы в Microsoft Office Excel / А.В. Солодовников, С.В. Солодовникова. – Уфа: УГНТУ, 2011. – 32 с. – Текст: непосредственный.
  84. Соломоник, А.Б. По-новому о наглядности / А.Б. Соломоник // *Ситуационные центры и информационно-аналитические системы класса 4I для задач мониторинга и безопасности (SCVRT1516)*. – М: Автономная некоммерческая организация "Институт физико-технической информатики", 2016. – С. 84-92. – Текст: непосредственный.
  85. Стариченко, Б.Е. Обработка и представление данных педагогических исследований с помощью компьютера / Б. Е. Стариченко; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург: [б. и.], 2004. – 218 с. – Текст: непосредственный.

86. Строительное черчение // CADInstructor обучающий центр: [сайт]. – URL: <https://cadinstructor.org/eg/lectures/10-stroitelnoe-cherchenie/> (дата обращения: 26.07.2019). – Текст: электронный.
87. Технические чертежи и схемы изделий радиоэлектронной аппаратуры (правила выполнения): Учебное пособие / В.И. Кочетов., А.С. Клинков., П.С. Беляев [и др.] – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 80 с. – Текст: непосредственный.
88. Тилимонова, О.А. Рабочая программа по предмету «Мировая Художественная Культура» для 7 классов / О.А. Тилимонова // Pol-school.ucoz.ru: [сайт]. – URL: [http://pol-school.ucoz.ru/rabprogr/mkhk\\_7\\_klass.pdf](http://pol-school.ucoz.ru/rabprogr/mkhk_7_klass.pdf) (дата обращения: 12.10.2019). – Текст: электронный.
89. Типы анимации в компьютерной графике // Интернет технологии.ру: [сайт]. – URL: <https://www.internet-technologies.ru/articles/typy-animacii-v-kompyuternoy-grafike.html> (дата обращения: 10.07.2019). – Текст: электронный.
90. Ткачева, А. В. Инфографика в профессиональном развитии: потенциал и перспективы / А.В. Ткачева // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы. – Красноярск: Литера-принт, 2017. – С. 189-190. – Текст: непосредственный.
91. Трехмерная инфографика // 3d.incredibleart.ru: [сайт]. – URL: <https://3d.incredibleart.ru/blog/trehmernaja-infografika/> (дата обращения: 21.07.2019). – Текст: электронный.
92. Трубочкина, Н.К. Технология создания полнометражных 2D и 3D фильмов с использованием фрактальных слоёв / Н.К. Трубочкина // Мир техники кино. – 2016. – №4. – С. 22-28. – Текст: непосредственный.
93. Усольцев, А.П. Наглядность и ее функции в обучении / А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2016. – №6. – С. 102-109. – Текст: непосредственный.

94. Филимонов, А.С. Проблемные аспекты влияния информатизации образования на формирование профессиональных качеств будущего учителя физики / А.С. Филимонов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – №2-6. – С. 1348-1352. – Текст: непосредственный.
95. Фролова, Г.В. Педагогические возможности ЭВМ: Опыт, проблемы, перспективы / Г.В. Фролова. – Новосибирск: Наука, 1988. – 173 с. – Текст: непосредственный.
96. Хоменко, О.В. Инфографика как современный инструмент визуальных коммуникаций / О.В. Хоменко // Образовательные технологии и общество. – 2018. – №1. – С. 264-270. – Текст: непосредственный.
97. Хомидов, Р. О классификации наук / Р. Хомидов // Вестник научных конференций. – 2016. – №3-7. – С. 214-215. – Текст: непосредственный.
98. Цаценко, Л.В. Агроботаническая иллюстрация: история и современное состояние / Л.В. Цаценко, Н.П. Лиханская // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – №92. – С. 276-287. – Текст: непосредственный.
99. Чафонова, В.Г. Методы формирования изображений стереопары с заданным значением параллакса / В.Г. Чафонова, И.В. Газеева // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2014. – С. 41-47. – Текст: непосредственный.
100. Чертыковцева, Е.А. Научные основы преподавания истории искусства на ХГФ Вузов / Е.А. Чертыковцева // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2012. – №4. С. 289-293. – Текст: непосредственный.
101. Что такое структурные схемы. Виды структурных схем. Структурные электрические схемы // FB.ru: [сайт]. – URL: <https://fb.ru/article/241854/cto-takoe-strukturnyie-shemyi-vidyi-strukturnyih->

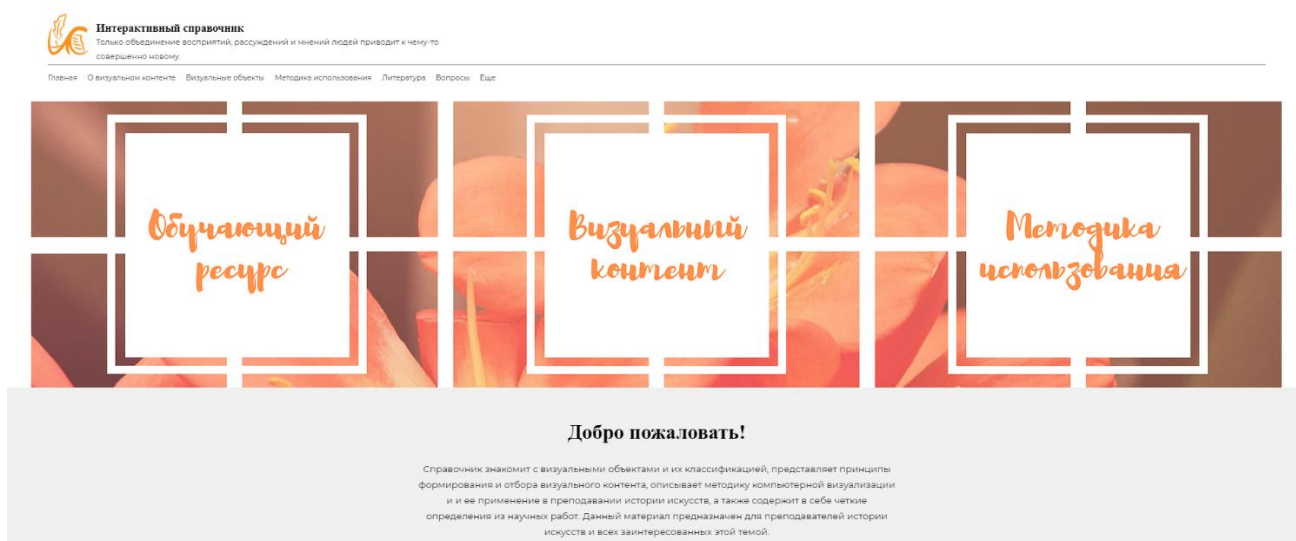
shem-strukturnyie-elektricheskie-shemyi (дата обращения: 10.07.2019). – Текст: электронный.

102. Чухланцева, А.К. Применение ресурсов Интернет в преподавании истории искусств / А.К. Чухланцева, В.Ю. Грушевская // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2018. – №3. – С. 46-51. – Текст: непосредственный.
103. Чухланцева, А.К. Принципы формирования и отбора визуального контента по истории искусств / А.К. Чухланцева, Л.В. Сардак // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2019. – №4. – С. 102-110. – Текст: непосредственный.
104. Шевченко, В. Э. Визуальные коммуникации: тенденции форм и технологий передачи информации / В.Э. Шевченко // Вестник Челябинского Государственного Университета. – 2015. – №5. – С. 189-195. – Текст: непосредственный.
105. Юфкина, С.Б. Инфографика как конвергентный жанр в современных СМИ / С.Б. Юфкина // Огарёв-Online. – 2015. – №19. – 10 с. – Текст: непосредственный.



# Приложения

## Приложение 1



## Приложение 2



### Интерактивный справочник

Только обмен мнениями, восприятия, рассуждений и мнений людей приводит к чему-то совершенно новому.

Главная О визуальном контенте Визуальные объекты Методика использования Литература Вопросы Еще

Библиотека определений  
Общая классификация  
Классификация по истории искусства

## Структурные визуальные объекты

**План – чертеж, изображающий какое-либо сооружение или местность в крупном масштабе.**

- План строения – представляет собой изображение внутренней планировки комплекса с дополняющими его пояснениями в виде короткого текста, знаков, символов и других обозначений.
- План местности – уменьшенное изображение карты местности в определенном масштабе с использованием условных обозначений. Другое название такого плана – топографическая карта. Такие карты бывают крупномасштабные, среднемасштабные и мелномасштабные в зависимости от масштаба.

**Чертеж – графическое изображение, выполненное в определенном масштабе с указанием размеров. Перед созданием деталей, различных изделий и их частей, а также фрагментов архитектурных строений, производятся расчеты и дальнейшее проектирование объектов на основании их развернутого чертежа.**